نموذج ترخيص

أنا الطالب : محمد صالح محمد الكراسنة أمنح الجامعة الأردنية و/ أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليميـــة والجامعــات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميــع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: محمد صالح محمد الكراسنة

التوقيـــع:

التاريـــخ: ١١/٨/٢٠١٥م

بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة

إعداد

محمد صالح محمد الكرامنة

المشرف

الأستاذ الدكتور فاروق فارع الروسان

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في

علم النفس التربوي / قياس وتقويم

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

آب، 2015

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة (بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة) وأجيزت بتاريخ 2/ 8/2015.

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتور فاروق فارع الروسان، مشرفا استاذ - التربية الخاصة	....
الدكتور يوسف محمود قطامي ،عضوا استاذ - علم النفس التربوي	....
الدكتور حيدر ابراهيم ظاظا ، عضوا استاذ مشارك - قياس وتقويم	....
الدكتور عبد الحافظ قاسم الشايب ، عضوا استاذ مشارك - قياس وتقويم (جامعة آل البيت)	....

2015/8/11

الإهداء

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدم لي لحظة سعادة

إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله

إلى والدي العزيز.

إلى ملاكي في الحياة

إلى معنى الحب و الحنان والتفاني

إلى بسمة الحياة وسر الوجود

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي

إلى من كانت نوراً يضيء الظلمة التي كانت في طريقي

إلى أمي الحبيبة

إلى إخواني

عبدالرحمن و أنس وعدي وعبدالله

أهدي لكم بحثي حباً واحتراماً

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين الذي أنعم علي ووفقني لإتمام هذا العمل، أما وقد من الله علي بإنجاز أطروحتي يطيب لي أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى مشرفي الفاضل الأستاذ الدكتور فاروق الروسان لما أحاطني به من رعاية واهتمام، ووقف إلى جانبي مرشداً وموجهاً ومعلماً ، وكان له الفضل بعد الله في إخراج هذا العمل إلى حيز الوجود ، فجزاه الله عني خير الجزاء، وأسبغ الله عليه لباس الصحة والعافية، كما ويشرفني أن أتقدم بالشكر والامتنان لأعضاء لجنة المناقشة على تفضلهم بالموافقة على مناقشة هذه الدراسة.

كما وأتقدم بالشكر الجزيل إلى المعلمين الأفاضل: خالد أبو حميدان و جعفر أبو عواد و عيسى المقوسي ، على مساعدتهم في بناء الاختبار المستخدم في هذه الدراسة.

كما وأتقدم بخالص شكري إلى الدكتور نزار اللبدي، والدكتوره فريال أبو عواد ، والزميل عمر عطوان ، على مساعدتهم لي في التحليل الإحصائي.

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة

إعداد

محمد صالح محمد الكرامنة

المشرف

الأستاذ الدكتور فاروق فارع الروسان

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة ، يتمتع بدلالات صدق وثبات ومعايير مقبولة في البيئة الأردنية لاستخدامه في التمييز بين الطلبة الموهوبين والعاديين.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار للذكاء المنطقي الرياضي تكون من 226 فقرة، والذي استخدم في إعداد (6) اختبارات فرعية للذكاء المنطقي الرياضي متضمنة (10) فقرات مشتركة استخدمت كجذع مشترك لأغراض إجراء المكافأة الأفقية وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

تكونت عينة الدراسة من طلبة الصفين التاسع والعاشر الذين يمثلون الفئة العمرية (15 – 16) سنة، وقد بلغ عددهم (ن = 1539) طالباً وطالبة ، منهم (633) طالباً وطالبة مصنفين في فئة الموهوبين ، تم اختيار مدارس الطلبة الموهوبين وهي مدارس اليوبيل ومدارس الملك عبدالله للتميز بالطريقة القصدية ، و (906) طالباً وطالبة من الطلبة العاديين في المدارس الحكومية والخاصة في منطقة لواء الجامعة، وتم اختيار المدارس الحكومية والخاصة بالطريقة العشوائية البسيطة.

تم التحقق من دلالات صدق وثبات الاختبارات الفرعية بشكل أولي من خلال تطبيقها على عينة أولية (ن = 150) ، وكانت نتائج التطبيق الأولي مقبولة ويمكن الوثوق بها من أجل التطبيق النهائي.

عولجت البيانات الناتجة عن تطبيق الاختبار والتحقق من افتراضات النموذج اللوجستي الثلاثي إحصائيا باستخدام برمجيات (Bilog MG – 3) و SPSS ، وتم تخزين الفقرات المطابقة للنموذج وعددها (201) فقرة في برنامج .Fast test pro2.3.

وقد تم التوصل إلى دلالات عن صدق المحتوى، حيث بلغت نسبة الاتفاق الكلي للمحكمين (86%) فيما يتعلق بالصياغة اللغوية، و(88%) فيما يتعلق بارتباط كل فقرة بالبعد الذي تنتمي إليه.

وتم التوصل إلى دلالات عن صدق التمييزي للاختبار حسب فئة الدراسة (موهوب، عادي) على الدرجة الكلية لاختبارات الذكاء المنطقي الفرعية باستخدام اختبار (t- test) عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) لصالح الموهوبين.

وتمثلت دلالات صدق المحك من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين الدرجات التي حصل عليها الطلبة على اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وبين درجاتهم في مبحث الرياضيات ، وكانت (0.55 ، 0.60 ، 0.56 ، 0.45 ، 0.60 ، 0.70) ، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد فئتي الدراسة على اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي ودرجاتهم في مبحث الرياضيات.

وتمثلت دلالات صدق البناء من خلال إجراء تحليل المكونات الأساسية ، حيث أشارت النتائج إلى أن هناك عاملاً سائداً وهو العامل الأول الذي يفسر النسبة الكبرى من التباين في الأداء على الاختبار، كما تمثلت دلالات صدق البناء من خلال حساب معاملات ارتباط مجالات الاختبار مع الدرجة الكلية، وحساب معاملات ارتباط مجالات الاختبار مع بعضها بعضاً، وتراوحت معاملات ارتباط الأبعاد مع الدرجة الكلية (0.67– 0.94)، بينما تراوحت معاملات ارتباط أبعاد المقياس مع بعضها بعضاً (0.68 – 0.82)

كما توافرت دلالات ثبات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة بحساب معاملات الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)، ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير، و الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ ، وأظهرت نتائج الدراسة أن معامل الثبات المحسوب بطريقة الاتساق الداخلي كان مرتفعاً في جميع الاختبارات ، وقد تراوح ما بين (0.86 – 0.93)، كما أظهرت النتائج أن قيم دوال المعلومات للاختبارات كانت مرتفعة ، وأن قيم الخطأ المعياري في تقدير القدرة والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ كانت متدنية.

وتم حساب معايير الأداء متمثلة بالدرجات التائية والرتب المئينية وإعداد الصفحة البيانية للأداء

على الاختبار بتحديد مناطق الأداء المتوقعة لكل فئة من فئات الدراسة. ويوصي الباحث باستخدام اختبار الذكاء المنطقي الرياضي للكشف عن الموهوبين إلى جانب الاختبارات الأخرى.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

مقدمة

يعتمد تقدم الأمم ورقيها بدرجة كبيرة على ما لديها من طاقات بشرية؛ وذلك لأن الثروة البشرية تعتبر من أهم الثروات التي تمتلكها الدول حيث إن هذه الثروة هي التي يعقد عليها المجتمع معظم آماله لتحقيق التقدم والتطور ومواكبة التغير السريع الذي يعيش فيه المجتمع اليوم، وهذا ما دعا معظم الدول المتقدمة إلى أن تهتم بما لديها من أفراد للاستفادة من الطاقات المختلفة لهؤلاء الأفراد وبخاصة الموهوبين منهم، ولا يتم هذا إلا عن طريق الكشف عن ذوي القدرات والمواهب الخاصة والعمل على تنمية هذه المواهب والقدرات، وعند الحديث عن الموهوبين كان هناك طرق متعددة للكشف عنهم، منها اختبارات الذكاء واختبارات التحصيل واختبارات القدرات الخاصة وآراء المعلمين.

ولقد خضعت ظاهرة التفوق العقلي للدراسة التجريبية باستخدام اختبارات الذكاء واختبارات القدرات العقلية، وهذه الاختبارات استندت في بنائها على النظرية الكلاسكية؛ والتي ركزت على تقدير الفروق الفردية وعلى افتراض التوزيع السوي لدرجات المفحوصين على السمة المراد قياسها، وعلى الرغم من سيطرة هذه النظرية على حركة القياس في علم النفس لفترة زمنية ليست بالقصيرة، إلا أن هذه النظرية قد واجهت الكثير من المشكلات السيكومترية المعاصرة، ونتيجة لذلك بذل علماء القياس جهوداً كبيرة لتلافي العيوب والقصور للوصول إلى قياس أكثر موضوعية، فظهرت نظرية الاستجابة للفقرة والتي واكبت التطورات الكبيرة التي حدثت في تكنولوجيا المعلومات.

وبما أن القياس العقلي يقوم على أساس وجود الفروق الفردية بين الأفراد في القدرات والمواهب وأن هذه الفروق في الخصائص والقدرات حقيقة لا جدال فيها منذ وجود الإنسان على هذا الكوكب، ومن الطبيعي أن يكون هناك اهتمام خاص بالأفراد الذين تميزوا بقدراتهم أو مواهبهم بصورة استثنائية في أحد ميادين النشاط الإنساني التي يقدرها المجتمع ، فإن ذلك أوجب قياسها كمياً ورقمياً وبالتالي فقد زاد الاهتمام ببناء وتطوير المقاييس والاختبارات العقلية من أجل تقييم قدرات الأفراد وتحقيق معايير القياس العلمي.

وبما أن الذكاء المنطقي الرياضي أحد الذكاءات المتعددة في نظرية جاردنر فقد حظي باهتمام العلماء والباحثين لما له من أهمية ودور فاعل في حياة الفرد؛حيث إنه يساعد على فهم المبادئ الأساسية للأشياء وحل المشكلات بطريقة علمية ، وبما أن بناء اختبار للذكاء المنطقي الرياضي يتصف بدرجة عالية من الصدق والثبات أمر في غاية الأهمية للطلاب الموهوبين ، كون أن الأفراد

الموهوبين ميالون إلى الاكتشاف وحل المشكلات فقد جاءت هذه الدراسة.

وفي الأردن تطور الاهتمام باستخدام الاختبارات النفسية والعقلية بأنواعها المختلفة والتي شملت على نحو خاص اختبارات التفكير اللفظي و التفكير المنطقي ، وكانت معظم الدراسات التي ركزت على بناء هذه الاختبارات أو تطويرها تعتمد على النظرية الكلاسيكية في عملية البناء أو التطوير كما أنها اقتصرت على الطلبة العاديين، وقد ندرت الدراسات التي تناولت فئة الموهوبين.

وبما أن الاختبارات المستخدمة في الكشف عن الطلبة الموهوبين ؛ مثل اختبارات التحصيل تعاني من نقاط ضعف متمثلة في عدم قدرتها على قياس المدى الكامل لقدرات المفحوصين ، وبالتالي تكمن مشكلة هذه الاختبارات في ضعف قدرتها التمييزية بين المفحوصين ، والتي غالباً ما يكون الموهوبون من بينها إضافة إلى تشبع محتوى هذه الاختبارات بمهمات تعتمد على الخبرة المدرسية.

وتماشياً مع طبيعة العصر الذي نعيش ، والذي تعد من أهم سماته الثورة العلمية والتكنولوجيا وتطور البرمجيات ذات الصلة بتطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة، والتي أدت إلى ظهور الاختبارات التكيفية المحوسبة والتي تسمح بتقدير قدرات الأفراد بطريقة أكثر فاعلية ودقة وتوائم بين صعوبة الفقرات وقدرات الأفراد بالإضافة إلى ندرة توافر اختبارات مقننة خاصة بالذكاء المنطقي الرياضي على المستوى المحلي للتمييز بين الموهوبين والعاديين، وبما أنه لم تجر أي دراسة في الأردن تتناول بناء اختبارات تكيفية محوسبة خاصة بالذكاء بشكل عام والذكاء المنطقي الرياضي بشكل خاص. يضاف إلى ذلك قلة الدراسات المتعلقة بالاختبارات التكيفية على المستوى المحلي، فجاءت هذه الدراسة كمحاولة لبناء اختبار في القدرة الرياضية المنطقية للطلبة الموهوبين؛ وذلك للتعرف على مدى فاعلية طريقة القياس التكيفي المحوسب في تقويم هذه القدرة وفق أحد النماذج اللوجستية المنبثقة عن نظرية الاستجابة للفقرة من خلال استخدام البرامج المحوسبة المتوافرة في تدريج ومعايرة الفقرات ومن هنا ظهرت هذه الدراسة.

مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة في التمييز بين الموهوبين والعاديين في عينة أردنية ؟

وينبثق عن ذلك السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما دلالات صدق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بمعاملات صدق المحتوى والصدق التمييزي وصدق المحك وصدق البناء ؟

2- ما دلالات ثبات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بطريقة الاتساق الداخلي(كرونباخ ألفا) ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير (Standard Error of Estimation) والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error) ؟

3- ما معايير الأداء (المعايير الأولية) ومناطق الأداء المتوقعة لكل من العاديين والموهوبين على الصفحة البيانية للأداء على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي متمثلة بالدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية؟

أهمية الدراسة

تبدو الأهمية النظرية في:

1- إثارة الاهتمام بموضوع الذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين لدى المربين والأكاديميين في الأردن.

2- تعريف الباحثين بأهمية موضوع القياس التكيفي المحوسب.

3- تزويد المراكز والمدارس المعنية بالطلبة الموهوبين بصورة من مقياس الذكاء المنطقي الرياضي.

الأهمية العملية:

تبرز الأهمية العملية لهذه الدراسة نتيجة تزايد استخدام الحاسوب في القياس النفسي والتربوي والاهتمام المتزايد ببناء الاختبارات التكيفية في بعض الدول في المجالات المختلفة، مثل: اختبارات القبول بالدراسات العليا، واختبارات كفاءة اللغة الفرنسية. وتأتي هذه الدراسة لمواكبة التطورات

الحديثة في أساليب القياس من أجل تطوير اختبارات تكيفية محوسبة في ميدان القياس في الأردن، وتكمن أهمية مثل هذه الدراسة من خلال:

1- إعداد وبناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين في الأردن واستخدامه في المؤسسات والمدارس المعنية برعاية الموهوبين.

2- توفير الوقت والجهد في الأداء على المقياس مقارنة مع الأداء على المقاييس التقليدية.

3- تزويد الباحثين ببيانات عن واقع الاختبارات التكيفية المحوسبة والاستفادة من كيفية إجراء الدراسة والأداة المستخدمة فيها.

4- توفير أداة قياس تتوافر فيها خصائص سيكومترية مقبولة وملائمة للبيئة الأردنية تمكن الفاحص من استخدامها للتمييز بين الطلبة الموهوبين والعاديين في الذكاء المنطقي الرياضي.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة.

مبررات الدراسة

1- قلة وندرة المقاييس التكيفية المحوسبة في الأردن، حيث إن الاختبار التكيفي المحوسب للذكاء المنطقي الرياضي اختبار حديث لم يتم بناؤه في البيئة الأردنية من قبل.

2- قلة وندرة الدراسات المحلية والعربية في هذا المجال في حدود علم الباحث.

3- حاجة ميدان الموهبة إلى أدوات قياس موثوق بنتائجها مبنية وفق نظرية الاستجابة للفقرة تتوافر فيها خصائص سيكومترية مقبولة وملائمة للبيئة الأردنية.

4- اهتمام الباحث بأهمية بناء اختبارات تكيفية للطلبة الموهوبين.

5- حاجة المدارس والمراكز الخاصة التي تعنى بالموهبة إلى اختبارات تكيفية تتناسب مع قدرات الموهوبين.

مصطلحات الدراسة الإجرائية

1- الذكاء المنطقي الرياضي: سلوك مركب من قدرات عدة هي (القدرة على حل المشكلة، القدرة على التفكير المنطقي، القدرة على اكتشاف الأنماط والعلاقات، القدرة على استخدام الأرقام)، ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها المفحوص في ضوء استجابته على فقرات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي المعدة لهذه الدراسة.

2 - الطلبة الموهوبون: الطلبة الذين يتم تصنيفهم كموهوبين وفق المعايير والأسس (التحصيل الأكاديمي، السمات السلوكية) التي تحددها أو تعتمدها وزارة التربية والتعليم في الأردن لقبولهم في مدارس ومراكز ومؤسسات رعاية الموهوبين.

حدود الدراسة:

يتحدد تعميم نتائج الدراسة الحالية بما يأتي :

الحدود الزمانية: طبقت هذه الدراسة في الفصل الثاني للعام الدراسي 2014 /2015

الحدود المكانية: اقتصار الدراسة على طلبة الصفين التاسع والعاشر الأساسيين والذين يمثلون الفئة العمرية (15 - 16) سنة في مدارس اليوبيل ومدارس الملك عبدالله للتميز والمدارس الحكومية والخاصة في منطقة لواء الجامعة في عمان .

محددات الدراسة:

تتحدد هذه الدراسة بالمحددات التالية:

1- اقتصار عينة الدراسة على فئتي: الموهوبين والعاديين ومدى تمثيلها لمجتمع الدراسة وطريقة اختيارها.

2- النموذج المستخدم من بين نماذج نظرية الاستجابة للفقرة.

3- دلالات صدق وثبات الاختبار وطريقة بناء الفقرات

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

مقدمة:

يتضمن الإطار النظري لهذه الدراسة أربعة محاور رئيسية؛ يركز أولها على نظرية الاستجابة للفقرة، والنماذج اللوجستية المستخدمة في عملية انتقاء الفقرات، والافتراضات الأساسية التي تقوم عليها نظرية الاستجابة للفقرة ومفهوم القياس التكيفي وإستراتيجياته. ويتناول المحور الثاني الذكاء حيث استعرضت النظريات المختلفة للذكاء بالإضافة إلى مفهوم الذكاء المنطقي الرياضي، حيث استعرضت التعريفات المختلفة للذكاء المنطقي الرياضي بالإضافة إلى صفات الأفراد الذين يتمتعون بالذكاء المنطقي الرياضي. أما المحور الثالث فيتناول التعريفات المختلفة للموهبة وخصائص الطلبة الموهوبين، والأدوات المستخدمة للكشف عن الموهوبين.

أما المحور الأخير الذي اشتمل عليه الإطار النظري لهذه الدراسة فقد عني بموضوع الدراسات السابقة حيث تم العثور من خلال مراجعة الأدب المتعلق بالاختبارات التكيفية على دراسات مختلفة تم تصنيفها في فئتين؛ تتضمن الأولى الدراسات المتعلقة بفاعلية الاختبارات التكيفية، وتتضمن الثانية الدراسات المتعلقة ببناء الاختبارات التكيفية.

نظرية الاستجابة للفقرة (Item Response Theory)

تمثل هذه النظرية الاتجاه المعاصر في القياس النفسي والتربوي، ويطلق على هذه النظرية أحياناً نظرية السمات الكامنة (Latent Traits Theory) أو نظرية المنحنى المميز لخصائص الفقرة (Item Characteristic Curve Theory)، وقد جاءت هذه النظرية لمواجهة جوانب القصور والتغلب على المشكلات التي واجهت النظرية الكلاسيكية والتي كانت هي السائدة في تطوير الاختبارات (علام، 2000 أ).

وقد تمثلت جوانب القصور في النظرية الكلاسيكية في أن قيمة الخطأ المعياري في القياس ثابتة لدرجات أفراد المجتمع، حيث تعتمد قيمة الخطأ المعياري في القياس على قيم الانحراف المعياري وثبات الاختبار على مستوى المجتمع. أي أن قيمة الخطأ المعياري في القياس تعتمد على خصائص مجتمع الأفراد الذين يطبق عليهم الاختبار، ومن جوانب القصور في هذه النظرية اعتماد معامل صعوبة الفقرة وتمييزها على عينات المفحوصين الذين تم من خلالهم الحصول على هذه المعاملات، فمعاملات الصعوبة تكون أعلى عندما تكون عينة المفحوصين من ذوي القدرات العالية،

وتكون منخفضة إذا كانوا من ذوي القدرات المنخفضة، وتكون معاملات التمييز مرتفعة إذا كانت العينة غير متجانسة في قدرتها، ومنخفضة إذا كانت العينة متجانسة.

ومن جوانب القصور التي عجزت النظرية الكلاسيكية عن تقديم حلول لها الكشف عن التحيز في الفقرات والمعادلة بين علامات الاختبارات المختلفة، كما أن هناك طرقاً في تقدير الثبات في النظرية الكلاسيكية؛ منها الصور المتوازية (Parallel Forms) والتي من الصعب الحصول عليها، وحساب الثبات بالإعادة، ولهذه الطريقة عيوب منها تعرض المفحوص للنسيان (Hambleton and Swaminathan , 1985) بينما يرى ميرفي وديفيدشوفر Murphy and Davidshofer (1994) أن ظهور نظرية الاستجابة للفقرة ساعد في إيجاد الحلول للعديد من مشكلات القياس النفسي والتربوي من بناء بنوك الأسئلة وبناء الاختبارات التكيفية.

وتوضح نظرية استجابة الفقرة (Item Response Theory , IRT) العلاقة بين قدرة المفحوص واحتمال الاستجابة على الفقرة من خلال نماذج رياضية، وتصف نماذج (IRT) احتمال الإجابة عن فقرة بدلالة قدرة المفحوص ومعالم الفقرة، وتشمل نماذج (IRT) نماذج ثنائية الاستجابة (Dichotomous IRT Model)، حيث يكون للفقرة استجابتان مثل: فقرات الاختيار من متعدد، ونماذج متعددة الاستجابة (Polytomous IRT Models) حيث يكون للفقرة أكثر من استجابتين مثل: حل المشكلات الرياضية (Hambleton and Swaminathan , 1985) . وتؤكد كاظم (1996) بأن هذه النماذج تسمح بإضافة أو حذف أو تعديل فقرات دون أن يتأثر الاختبار ككل، بينما يذكر علام (2000 ب) أن نماذج هذه النظرية تفترض أن السمة المقاسة هي قدرة معينة أو خاصية من خصائص الفرد الذي يختبر بها بحيث إنه توجد علاقة منتظمة بين مستويات السمة المقاسة لدى أفراد مختلفين وبين احتمالات الاستجابة الصحيحة لفقرات مختلفة، ويمكن رسم منحنى خصائص الفقرة بدلالة معلم واحد فقط وهو معلم صعوبة الفقرة، أو بدلالة معلمين هما صعوبة الفقرة ومعلم التمييز، أو بدلالة ثلاثة معالم هي الصعوبة والتمييز والتخمين وذلك بالاعتماد على مفاهيم نظرية الاستجابة للفقرة. ونتيجة لهذا الاختلاف ظهرت نماذج لوجستية متعددة ذات صور رياضية متباينة. ويمكن توضيح هذه النماذج باستخدام الصورة الرياضية لكل منها وعلى النحو التالي كما يذكرها هامبلتون وسوامينثان (Hambleton & Swaminathan , 1985):

1.**النموذج اللوجستي الأحادي المعلم** (One – Parameter Logistic Model): هو النموذج الذي يكون بدلالة معلم صعوبة الفقرة فقط، ويفترض هذا النموذج أن جميع الفقرات متساوية في التمييز، وأن قيم التخمين لها تقترب من الصفر، وأن الفقرات تتباين فيما بينها من خلال معلم الصعوبة، ويعد هذا النموذج أبسط نماذج الاستجابة للفقرة وأكثرها انتشاراً واستخداماً، ويعبر عنه رياضياً:

$$P_i\ (\theta) = \frac{e^{D\ (\theta - b_i)}}{1 + e^{D\ (\theta - b_i)}}$$

حيث:

$P_i\ (\theta)$: هي احتمالية الاستجابة الصحيحة على الفقرة (i) لشخص قدرته θ تم اختياره عشوائياً

i : تمثل الفقرات (1، 2،... ، n) حيث n تمثل عدد فقرات الاختبار

bi : معلم الصعوبة للفقرة

e : العدد النيبيري ويساوي 2.718

D : عامل التدريج (Scaling Factor) وقيمته 1.7

2. **النموذج اللوجستي الثنائي المعلم** (Tow- Parameter Logistic Model): يفترض هذا النموذج وجود اختلاف بين الفقرات من حيث صعوبتها وتمييزها، كما يفترض عدم تأثر الإجابات بالتخمين، ويكون هذا النموذج بدلالة معلمين هما صعوبة الفقرة وتمييزها، وبذلك يفترض هذا النموذج أن قيم التخمين على الفقرات تقترب من الصفر وأن الفقرات تتباين فيما بينها من خلال معلمي الصعوبة والتمييز، ويعبر عنه رياضياً:

$$P_i\ (\theta) = \frac{e^{D\alpha_i\ (\theta - b_i)}}{1 + e^{D_{\alpha_i}(\theta - b_i)}}$$

حيث α_i : تعني معلم التمييز للفقرة i

(Hambleton & Swaminathan , 1985)

3. **النموذج الثلاثي المعلم** (Three- Parameter Logistic Model): يعتبر هذا النموذج الأكثر عمومية من النموذج الثنائي والأحادي المعلم؛ لأنه يتضمن معلماً ثالثاً وهومعلم التخمين، وهذا النموذج يكون بدلالة ثلاثة معالم، هي: صعوبة الفقرة وتمييزها، إضافة إلى معلم التخمين الذي يحدد احتمال أن يجيب المفحوص الذي يفترض أن يكون مستوى قدرته منخفضاً جداً على فقرة ما إجابة صحيحة عن طريق التخمين، ويرمز لهذا المعلم بالرمز " c " وبذلك فإن فقرات الاختبار تختلف عن بعضها البعض من خلال صعوبتها وتمييزها وقيم التخمين عليها، ويعتبر أكثر النماذج دقة في تقدير احتمال الاستجابة ومعلم القدرة، ويعبر عن هذا النموذج رياضياً :

$$P_i\ (\theta) = ci + (1 - ci)\,\frac{e^{D\alpha_i\ (\theta - b_i)}}{1 + e^{D_{\alpha_i}\,(\theta - b_i)}}$$

حيث C_i : معلم التخمين للفقرة i .

ولنماذج نظرية الاستجابة مزايا عديدة، منها ما أشار إليه هامبلتون وسوامينثان (Hambelton and Swaminathan, 1985) وهي:

1- تقدير قدرة الأفراد متحرر من خصائص الفقرات المستخدمة في تقدير القدرة (Item Free).

2- تقدير معالم الفقرات يكون مستقلاً عن عينة الأفراد التي استخدمت في تقدير معالم القدرة (Person Free).

3- يمكننا الحصول على إحصائي يقيس درجة الدقة في قياس قدرة كل فرد، وهذا الإحصائي (الخطأ المعياري) يختلف من فرد إلى آخر.

وتشترك هذه النماذج على الرغم من تنوعها في خصائص عامة:

1- يتم تقدير السمات من خلال أداء المفحوص على مجموعة فقرات الاختبار.

2- تحدد هذه النماذج العلاقة بين الأداء الملاحظ للمفحوصين والسمات المفترض أنها وراء الأداء على الاختبار.

3- تفترض هذه النماذج أن أداء المفحوص على الاختبار يمكن التنبؤ به من خلال خاصية أو أكثر والتي يمكن الإشارة إليها كسمات.

4- نجاح نماذج استجابة الفقرة في توفير وسيلة لتقدير درجات المفحوصين على الصفات.

وعلى العكس من نظرية القياس الكلاسكية فإن نظرية الاستجابة للفقرة تقوم على مجموعة من الافتراضات القوية ينبغي تحققها في البيانات من أجل الوصول إلى نتائج يمكن الوثوق بها وفيما يلي توضيح لهذه الافتراضات الأساسية كما ذكرت من قبل هامبلتون وسوامينثان (Hambelton and Swaminathan, 1985):

1- افتراض أحادية البعد (Unidimensionality) :

يعني هذا الافتراض وجود سمة واحدة تفسر أداء المفحوص على الاختبار، بمعنى أن فقرات الاختبار متجانسة وتقيس قدرة واحدة، أي أن الدرجة على الاختبار تعكس السمة التي يقيسها الاختبار فقط، ويؤكد وارم (Warm,1978) أن افتراض أحادية البعد لا يمكن تحقيقه بالكامل بسبب وجود عوامل عقلية أخرى تؤثر في الأداء على الاختبار، مثلك الدافعية، والقلق، والسرعة وغيرها. وتفسر انستازي ويوربينا (Anastsia and Urbina ,1997) أحادية البعد بأن الاستجابة على الاختبار تعزى إلى سمة مفردة (Single Trait).

ويرى هامبلتون وسوامينثان (Hambelton and Swaminathan (1985 أن افتراض أحادية البعد يتحقق عند وجود سمة مسيطرة واحدة، ويمكن التحقق من ذلك بطريقتين: تعتمد الأولى على تحديد البعد ومن ثم اختيار الفقرات التي تتوافق مع ذلك البعد، بينما تعتمد الثانية على تحديد مجال محتوى الفقرات واستخدام التحليل العاملي لاستجابات المفحوصين على الفقرات وملاحظة قيم الجذر الكامن ونسب التباين المفسر لكل من العاملين الأول والثاني على أحادية البعد أو وجود عامل سائد، ويكون الفرق بين قيمة الجذر الكامن الأول وقيم الجذور الكامنة للعوامل الأخرى كبيراً نسبياً .

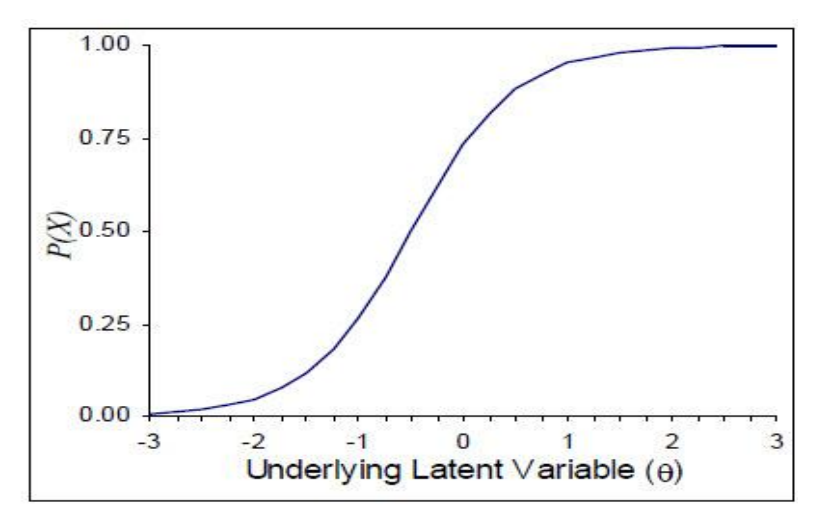
وهناك أساليب عديدة يمكن استخدامها لفحص افتراضية أحادية البعد، حيث يعرض هاتي(1985) Hattie خمسة مؤشرات تستخدم أدلة على أحادية البعد هي: نمط الاستجابة، ومعامل الثبات أو الاتساق المحسوب بمعامل ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية، والمكونات الأساسية للأداة، والتحليل العاملي، ومطابقة البيانات لأحد نماذج السمات الكامنة.

2- افتراض الاستقلال الموضعي (Local Independence) :

هذا الافتراض مكافئ لافتراض أحادية البعد، ويعني أن احتمال الإجابة الصحيحة للمفحوص على فقرة يكون مستقلاً عن إجابته على أي فقرة أخرى في الاختبار، أي أن أداء المفحوص على فقرة معينة يجب ألا يؤثر سلباً أو إيجاباً على أدائه على أي فقرة في الاختبار، بمعنى أن لا يتضمن محتوى أي فقرة أي إشارة أو توضيح لإجابة الفقرات الأخرى في الاختبار، وهذا الافتراض لا يعني أن الفقرات غير مترابطة، ولكن يعني أن الارتباط بين الأداء على الفقرة عند مستوى معين وآخر غير مترابط، ويمكن تقييم هذا الافتراض من خلال استخدام أسلوب التحليل العاملي، وعندما يتحقق افتراض الاستقلال الموضعي لفقرات الاختبار فإن احتمالية إجابة كل مفحوص على أي زوج من الفقرات هي حاصل ضرب احتمالية إجابة المفحوص على كل فقرة منها على حده.

3- افتراض منحنى خصائص الفقرة (Item Characteristic Curve):

وهو عبارة عن علاقة رياضية تربط بين احتمالية الاستجابة الصحيحة على الفقرة مع القدرة الكامنة التي يقيسها المقياس كما هو مبين في الشكل (1) ، وبما أن الأفراد يختلفون بمقدار ما يمتلكونه من السمة المقاسة فإن احتمالية استجابتهم بشكل صحيح على كل فقرة سيكون مختلفاً، وهكذا، ففي ضوء هذه النظرية فإن منحنى خصائص الفقرة يأخذ شكل منحنى الترجيح اللوغارتمي (Bhkata , Teennent , Horton, 2005)



شكل (1) منحنى خصائص الفقرة

يتضح من الشكل (1) أن المحور الأفقي يمثل " قدرة المفحوص " (θ) والمحور العمودي يمثل " احتمالية الإجابة الصحيحة للمفحوص عن الفقرة "، ويفترض أن المنحنى يزداد باطراد على طول متصل القدرة، مما يعني أنه كلما زادت قدرة المفحوص زاد احتمال إجابته الصحيحة عن الفقرة، وبالتالي يحتمل زيادة درجاته المتوقعة.

4- افتراض عامل السرعة في الإجابة (Speededness):

تفترض نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أن عامل السرعة لا يؤثر في الإجابة عن فقرات الاختبار، أي أن إخفاق الأفراد في الإجابة عن بعض فقرات الاختبار يرجع إلى انخفاض قدرتهم وليس إلى تأثير عامل السرعة، وهذا يعني أنه لو تم اختيار مفحوص بشكل عشوائي من مستوى قدرة معينة فإن أداءه على الفقرة لا يتأثر بالوقت المخصص أو سرعة إجابته على الفقرة، ويمكن تقييم هذا الافتراض من خلال مراجعة نسبة المفحوصين الذين أكملوا الاختبار ونسبة المفحوصين الذين أكملوا (75 %) من الاختبار وعدد الفقرات التي أجاب عنها (80%) من المفحوصين فإذا كان جميع المفحوصين قد أكملوا جميع الفقرات فإن هذا مؤشر على أن عامل السرعة لا يؤثر على أداء الاختبار (علام، 1986).

مفهوم القياس التكيفي

للاختبارات التكيفية جذورها في القياس النفسي المبكر إذ بدأ مفهوم القياس التكيفي مع محاولات بينيه عام (1905) باختيار عدد من الفقرات من تجمع كبير من الفقرات لتتناسب مع قدرة المفحوص أو استعداده أو المرحلة العمرية التي يمر بها، فعندما ينجح المفحوص على مجموعة من الفقرات يتم تقديم فقرات أكثر صعوبة والعكس صحيح (Linacre , 2000).ويعد تيرنبول (Turnaball) أول من استخدم لفظ (تكيفي)، وقد اقترح لورد عام (1970) طريقة القياس التكيفي باستخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة بحيث يتم مطابقة صعوبة الفقرة مع قدرات المفحوصين (Lord,1980).

ولقد ظهرت عدة تعريفات للاختبار التكيفي؛ منها الاختبار المحبوك (Tailored testing) الذي يتم فيه تقديم فقرات ذات صعوبة تتناسب مع قدرات المفحوصين (Jain-quan ,Dan-min ,Xia, Jing, 2007)، وتعريف ويز (Weiss,1983) الذي يرى فيه أن الاختبارات التكيفية هي اختبارات

تطبق فيها مجموعات مختلفة من الفقرات أو الأسئلة على مفحوصين مختلفين اعتماداً على الوضع الراهن لكل منهم فيما يتعلق بالقدرة أو السمة المقاسة، ومن جهة أخرى تشير انستازي ويوربينا (Anastasia and Urbine, 1997) إلى أن الاختبارات التكيفية يطلق عليها أسماء أخرى منها الاختبارات المحبوكة (Tailored Test) أو اختبارات الفقرات المتسلسلة Sequential Item (Testing) أو المفردة (Individualized) أو المبرمجة (Programmed) أو الدينامية (Dynamic) أو المشروطة بالاستجابة (Response Contingent).

ويذكر علام (2005) تسميات أخرى لهذا النوع من الاختبارات مثل: الاختبارات الآلية (Automated Tes) والاختبارات المحوسبة (Computerized Test). ويشير ويز (Weiss,1983) إلى أن هدف الاختبارات التكيفية هو تقديم فقرات بمستوى صعوبة يناسب كل مفحوص وذلك بتكييف مستوى صعوبة الفقرات لتناسب مستوى قدرة المفحوص، ويتم اختيار هذه الفقرات من خلال تجمع اختباري كبير (Item pool) أو من خلال بنوك الأسئلة (Item bank) باستخدام إستراتيجيات تعمل بأساليب مختلفة وذلك اعتماداً على نظرية الاستجابة للفقرة. ومن حيث تطبيق الاختبار التكيفي يؤكد هامبلتون وسوامينثان (Hambelton and Swaminathan (1985 أن تطبيق القياس التكيفي يعتمد على نظرية الاستجابة للفقرة حيث تتم المواءمة بين صعوبة الفقرات وقدرة المفحوص التي سيتم قياسها، ويلزم لهذه المواءمة توافر عدد كبير من الفقرات ذات المعلمات الإحصائية المعروفة والمحددة ليتم سحب المناسب منها، وتكمن فعالية الاختبار عندما يوفر قياساً حقيقيا ًلقدرة المفحوص، وهذا يحدث عندما تكون صعوبة الفقرات تلائم قدرة المفحوصين، وهذا المبدأ الأساسي الذي يقوم عليه القياس التكيفي، وفي حالة إعطاء المفحوصين ذوي القدرات المتدنية والعالية الطول الثابت للاختبار فإن هذا الاجراء لا يعتبر فعالاً؛ لذلك يعتقد (Lord,1980) أن الاختبار يمكن تقصيره دون تدني دقة القياس إذا تم اختيار الفقرات التي توفر أكبر قدر من المعلومات عن قدرة المفحوص.

أما في الاختبارات التقليدية فإن الفقرات نفسها تعطى لجميع المفحوصين بغض النظر عن اختلاف قدراتهم وملائمة هذه الفقرات لهم، أي أن الفقرات مصممة لتغطي جميع مستويات القدرة، حيث يحتوي الاختبار على بعض الفقرات السهلة للمفحوصين من ذوي القدرات المرتفعة، وهذا بحد ذاته يمثل مضيعة للوقت والجهد، لأن هذه الفقرات لا تتحدى قدرات المفحوص مما يدفعه إلى أن يجيب عنها بشيء من عدم الاهتمام، وهذا يضيف مزيداً من أخطاء القياس، وبالتالي فإن هذه الفقرات

تقدم لنا معلومات قليلة عن قدرة المفحوص، وكذلك الحال بالنسبة للمفحوصين ذوي القدرات المتدنية عندما تقدم لهم فقرات صعبة حيث يشعرون بالإحباط مما يؤدي بهم إلى الإجابة عنها بشكل عشوائي، وهذا بدوره يؤدي إلى الحصول على معلومات قليلة عن قدرتهم وإضافة خطأ جديد للقياس (Sands,Waters ,Mcbride,2001).

وهناك عدد من الاختلافات بين الاختبارات التقليدية والاختبارات التكيفية كما هو موضح في الجدول (1)، كما أشار إليها جين كوان وآخرون (Jain-quan , et al. , 2007).

جدول (1): الاختلافات بين الاختبارات التقليدية والاختبارات التكيفية

وجه المقارنة	الاختبارات التقليدية	الاختبارات التكيفية
محتوى الاختبار	تطبق على المفحوصين اختبارات متطابقة في محتواها	تطبق على المفحوصين اختبارات مختلفة في محتواها
صعوبة الاختبار	تستهدف المفحوص متوسط القدرة	تستهدف كل مفحوص على حده
طول الاختبار	اختبارات طويلة نسبياً	اختبارات قصيرة نسبياً
بداية الاختبار	جميع المفحوصين يبدأون في نفس اللحظة	أي وقت يعتبر مناسباً للمفحوص
نتائج الاختبار	نتائج غير فورية	نتائج فورية

وتعد الاختبارات التكيفية إحدى إسهامات نظرية الاستجابة للفقرة، وقد ظهرت الإستراتيجيات المعتمدة على هذه النظرية عندما أصبح بالإمكان تطبيق النظرية عملياً، ونتيجة لتوافر تقنيات الحاسوب أصبحت الاختبارات مكيفة حاسوبياً (Computerized Adaptive Tests) إذ يستخدم الحاسوب في اختيار الفقرة أو المرحلة الاختبارية التالية (Weiss ,1983).

ويقوم القياس التكيفي على الافتراضات التالية:

1- يعتمد القياس التكيفي على مبدأ المطابقة بين فقرات الاختبار وقدرات المفحوصين؛ ولهذا يتمتع القياس التكيفي بدقة عالية.

2- يعتبر تقديم فقرات سهلة للطلاب ذوي القدرات العالية مضيعة للوقت والجهد ويؤدي إلى ملل

المفحوص وعدم جديته في الاستجابة مما يزيد من أخطاء القياس، وكذلك تقديم فقرات ذات صعوبة عالية للطلاب ذوي القدرات المتدنية يؤدي إلى زيادة عامل التخمين ويزيد ذلك من الأخطاء العشوائية للقياس.

3- يؤدي اختبار الأفراد بفقرات تلائم قدراتهم إلى قياس فعال بحيث يتم الحصول على أكبر قدر من المعلومات عن مستوى المفحوصين.

4- أفضل الفقرات هي التي يكون مقدار احتمال إجابة الفرد عنها إجابة صحيحة دون اللجوء إلى التخمين تساوي (0.5) (Linacre,2000).

إستراتيجيات القياس التكيفي

بما أن الاختبارات التكيفية إحدى إسهامات نظرية الاستجابة للفقرة فقد حدثت تطورات كثيرة في إستراتيجيات بناء الاختبار التكيفي التي يمكن أن تستخدم في انتقاء الفقرات التي يختبر فيها المفحوص، وتصنف إستراتيجيات القياس التكيفي إلى ثلاثة أنماط كما يذكرها (Lord,1980):

1- **الإستراتيجية ثنائية المرحلة** (Two-Stage Strategy) أو ما يسمى بإستراتيجية القياس التكيفي ذي التفرع الثابت (Fixed Branch) .

2- **الإستراتيجية الهرمية أو متعددة المراحل** (Multi-Stage Strategy) ويطلق عليها أيضا إستراتيجية القياس التكيفي ذي التفرع المتغير (Variable Branch).

3- **الإستراتيجية المحوسبة** (Computerized –Stage Strategy).

وفيما يلي توضيح لهذه الإستراتيجيات:

إستراتيجية القياس التكيفي ثنائي المرحلة

تتضمن هذه الإستراتيجية تقديم اختبار توجيهي (Routing test) في قدرة ما إلى المفحوص المراد قياس قدرته، ويتضمن هذا الاختبار عدداً قليلاً نسبياً من الفقرات التي أعدت لتحديد مستوى المفحوص على متصل القدرة المقاسة بشكل أولي، وعلى أساس القدرة المقدرة بواسطة هذا الاختبار يتم توجيه المفحوص إلى اختبار المرحلة الثانية الذي يناسب قدرة المفحوص من حيث صعوبة فقراته (Lord,1980).

وبخصوص حساب قدرة المفحوص يؤكد هامبلتون وسوامينثان (Hambelton and Swaminathan

1985) أنه يتم حساب قدرة المفحوص باستخدام درجته في كل من مرحلتي الاختبار الاستطلاعي واختبار المرحلة الثانية (Second stage test). وتطبيقاً لهذه الإستراتيجية يقترح (Weiss 1983) استعمال فقرات الاختيار من متعدد باستخدام القلم والورقة، ومن خلال استجابة المفحوص عن الاختبار التوجيهي يتم استخدام نتيجته في الانتقال إلى واحد من اختبارات المرحلة الثانية والتي في العادة تكون أطول.

إستراتيجية القياس التكيفي متعدد المراحل:

يرى ساندس (2001) Sands,et.al أن هذه الإستراتيجية تتضمن إعطاء المفحوص فقرة متوسطة الصعوبة، فإذا كانت إجابته صحيحة انتقل إلى فقرة أخرى أكثر، صعوبة وإن كانت إجابته خاطئة انتقل إلى فقرة أسهل، وتعاد هذه الطريقة بعد كل استجابة حتى يعطى المفحوص عدداً محدداً من الاستجابات كما تذكرها أنستازي ويوربينا (Anastasia and Urbine ,1997)، وهذه الإستراتيجية تقوم على توجيه المفحوص إلى تفرعات عدة بعد إجابته عن كل فقرة، ويتم بناء الاختبار الهرمي في العادة بحيث يكون عدد فقرات كل مستوى فيه مساوياً لرقم المستوى الاختباري بحيث يتم تنظيم فقرات الاختبار في كل مستوى من الأسهل إلى الأصعب، وتمتد مستويات الصعوبة في كل مرحلة بمدى أوسع من سابقتها وهكذا حتى آخر مرحلة اختبارية.

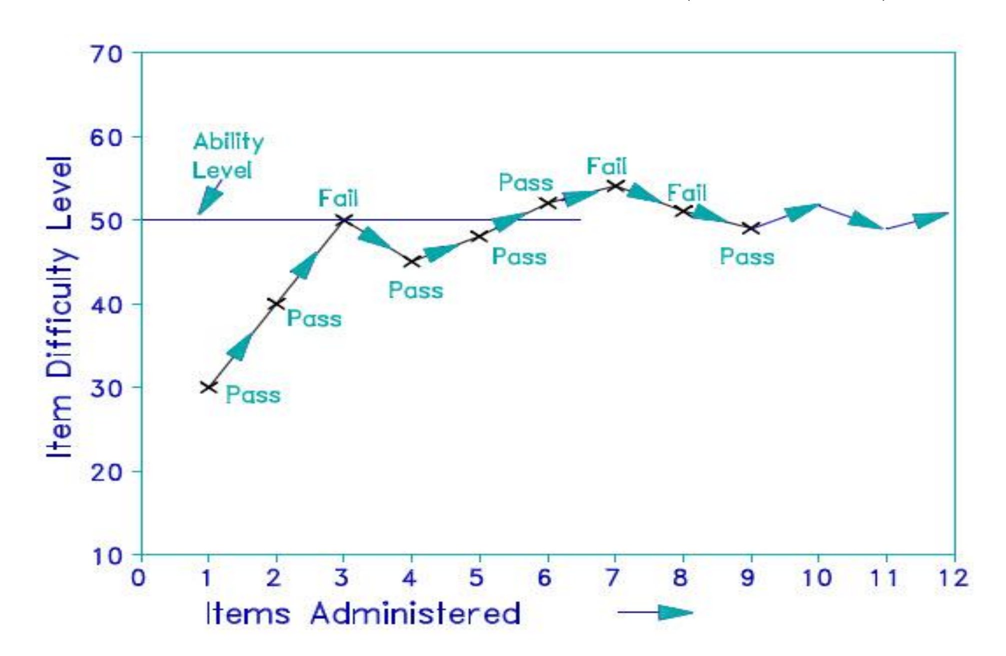
إستراتيجية القياس التكيفي المحوسب

تعتبر هذه الإستراتيجية أكثر الإستراتيجيات تعقيداً إذ إنها تحتاج إلى الحاسوب لاختيار الفقرات التي يختبر بها المفحوص في أثناء الاختبار، وتعتمد هذه الإستراتيجية على وجود بنك للفقرات يتم تدريجها اعتماداً على صعوبتها، فبعد أن يستجيب المفحوص إلى فقرة بصورة صحيحة تقدم له فقرة أكثر صعوبة يتم اختيارها طبقاً لصيغة رياضية معينة، وإذا أجاب عن الفقرة بصورة خاطئة تقدم له فقرة أقل صعوبة (علام، 1986).

ويمثل الشكل (2) توضيحاً لهذه الإستراتيجية، فمثلاً إذا كانت قدرة مفحوص (50) وحدة، وقدمت له فقرة صعوبتها (30) وحدة فإنه سيجيب عنها بشكل صحيح، عندها يقدم له الحاسوب فقرة جديدة أكثر صعوبة (40) وحدة مثلاً، فإذا أجاب عنها إجابة صحيحة عندها سيختار الحاسوب فقرة صعوبتها (50) وحدة. وإذا تم افتراض أن المفحوص لم يجب عنها عندها سيقدم له الحاسوب فقرة صعوبتها (45) وحدة فيجيب عنها المفحوص إجابة صحيحة، عندها سيقدم له الحاسوب فقرة صعوبتها (48) وحدة، ومرة أخرى سيجيب عنها المفحوص إجابة صحيحة، وبذلك يبدو أن قدرة المفحوص تقع بين (48 – 50) ، لذلك يقدم للطالب فقرة صعوبتها (52) وحدة، فإذا أجاب عنها

الطالب إجابة صحيحة فإن الحاسوب يقدم له فقرة أصعب منها (54) وحدة فإذا أخفق المفحوص في الإجابة عنها يقدم له فقرة صعوبتها (51) وحدة، فإذا أخفق الطالب فإن الحاسوب سيقدم له فقرة صعوبتها (49) وحدة فيجيب عنها المفحوص، ويستمر هذا الوضع إلى أن يتأكد الحاسوب من أن قدرة الطالب قريبة من (50) وحدة. وبخصوص انتقاء الفقرات في هذه الإستراتيجية فإنها تعتمد على مايسمى دالة الخطوة كما أشار إليها علام (2005).

وكلما زاد عدد الفقرات المقدمة للمفحوص زادت الدقة في حساب قدرته، وعادة تتضمن برامج الحاسوب محكات مختلفة لقواعد توقف تقديم فقرات جديدة، فعندما يصل الطالب إلى المحك المحدد للتوقف يقدم الحاسوب تقريرا عن قدرة المفحوص، وينتهي اختبار المفحوص ليبدأ اختبار مفحوص جديد (Linacre,2000).



شكل (2) إدارة الاختبار التكيفي المحوسب لفقرة ثنائية الاستجابة

مميزات الاختبارات التكيفية

تشير الأدبيات إلى مميزات متعددة للاختبارات التكيفية تفوق الاختبارات التقليدية، حيث أشار كرست، لينكر، بويد (Crist , 1989، Linacre,2000 ،Boyd,2003) إلى المميزات الآتية:

1- توفر هذه الاختبارات الكفاءة والدقة العالية من حيث توفيرها لقياس دقيق على نطاق واسع لقدرات المفحوص.

2- توفر هذه الاختبارات المرونة في إدارة الاختبارات المتمثلة في إمكانية تقديم نماذج مختلفة ومتنوعة من الاختبارات اعتماداًعلى قدرة المفحوص.

3- عدم الحاجة إلى وجود أوراق الإجابة والمراقبين.

4- تزيد الاختبارات التكيفية من سرية الاختبار وخاصة في الاختبارات الهامة فلا مجال لعملية تسريب الأسئلة.

5- هذه الاختبارات تحد من التعب الذي يمكن أن يؤثر بشكل كبير على نتائج المفحوص.

6- تعتبر الاختبارات التكيفية أقصر من غيرها وأسرع من حيث التطور والتنفيذ والحصول على نتائج.

7- تزود المفحوصين بخبرات أفضل.

8- مراعاة الفروق الفردية حيث إن المفحوص ليس بحاجة لانتظار المفحوصين الآخرين للانتقال للفقرات التالية.

9- يتم إعطاء هذه الاختبارات عند الطلب ويتم الحصول على الدرجات بشكل فوري.

ويضيف (Hambelton ,Swaminthan , Rogers,1991) المميزات الآتية:

1- تقليل وقت المراقبة في أثناء تطبيق الاختبار.

2- المرونة في اختيار فقرات الاختبار.

كما يضيف علام (2005) أيضا الفوائد الآتية:

1- استجابة المفحوص وفقاً للمعدل المناسب له: حيث إن الاختبارات التكيفية تتيح للمفحوص أن يستجيب وفقاً لسرعته الذاتية المناسبة لقدرته.

2- الأداء المنتج للفرد: فالاختبارات التكيفية تجعل المفحوص نشطاً ومنتجاً ًوتستثير دافعيته للأداء الجيد.

الاختبارات التكيفية المحوسبة (Computerized Adaptive Testing)

تعد نظرية الاستجابة للفقرة من النظريات السيكومترية المعاصرة التي اتضحت فائدتها في التغلب على كثير من مشكلات القياس التي عجزت النظرية الكلاسيكية عن مواجهتها، وقدمت هذه النظرية حلولاً لمشاكل بناء الاختبارات وتطويرها وبخاصة الاختبارات التكيفية المحوسبة، وسميت الاختبارات التكيفية المحوسبة لأنها تقدم للمفحوص فقرات تتناسب مع قدرته، وبناءً على نمط إجابات المفحوص عن الفقرات المقدمة له يتم تقدير قدرته (Boyd,2003).

ولقد كان لتطور تقنيات الحاسوب دوراً بارزاً في تسهيل استخدام تطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة من حيث اعتمادها على نماذج رياضية معقدة، كما ساهم في ظهور أنواع جديدة للاختبارات كبديل عن الاختبارات التقليدية (اختبارات القلم والورقة)، ومنها الاختبارات المحوسبة (Computerized Testing) والتي يستخدم فيها الحاسب الآلي لتخزين البيانات وتطبيق الاختبارات وتفسير الدرجات (Murphy and Davidshofer , 1994).

وقد حظي مفهوم الاختبارات التكيفية المحوسبة باهتمام العديد من الباحثين، حيث تعرف إمبريستون وريز (Embretson and Reise (2000 الاختبار التكيفي المحوسب بأنه: أداة قياس تطبق على المفحوص بواسطة الحاسب كبديل عن الاختبار التقليدي (اختبار الورقة والقلم) ، ويتكون الاختبار التكيفي من تجمع كبير من الفقرات (Item Pool)، ويتطلب القياس الدقيق احتواء هذا التجمع على عدد كاف من الفقرات وذات صعوبة موزعة بشكل جيد على متصل السمة، وبداية الاختبار (an entry level) وأسلوب اختيار الفقرة (Item Selection Procedures) وطرق تقدير القدرة (Ability Estimation) وقاعدة التوقف (Stopping Rule).

بينما يعرف إيجنور ووايه، وستوكنج، وستيفين Eignor ,Way ,Stoking & Steffen 1993) المشار إليهم في (علام، 2005) الاختبارات التكيفية المحوسبة بأنها اختبارات تنتقى فيها الفقرات واحدة تلو الأخرى من مخزون كبير من الأسئلة، بحيث إن كل فقرة منتقاة تكون مناسبة لمستوى قدرة المفحوص التي يتم تقديرها في حينها، أي أن الاختبار يتواءم مع المفحوص.

وتتزايد يوماً بعد يوم استخدامات القياس التكيفي المحوسب، وأصبح هناك اتجاه متزايد في الدول المتطورة لاستخدام هذا النوع من الاختبارات في المواقف التطبيقية لتيسير عمليات تصميم الاختبارات السيكولوجية والتربوية مثل اختبارات الاستعداد، ومقاييس الشخصية، واختبارات التمكن، واستخدم القياس التكيفي المحوسب في العديد من الكليات والجامعات لأغراض القبول بالكليات والدراسات العليا مثل اختبار سجل الدراسات العليا (Graduate Record)

.(Examination, GRE Jain-quan , et al. , 2007)

وكتطبيق لاستخدام القياس التكيفي يشير كرست (1989) Crist إلى أن القياس التكيفي المحوسب يستخدم في الجيش الأمريكي لاختيار جنود البحرية الأمريكية، ولقياس قدراتهم وأستعداداتهم لهذا الغرض حيث تم تطوير العديد من الاختبارات ومنها اختبار (Armed Services Vocational Aptitud Battery,ASVAB) وهو بطارية اختبارات للاستعداد المهني ولاختيار العاملين في الجيش الأمريكي.

ويهدف الاختبار التكيفي المحوسب إلى اختيار أفضل الفقرات التي تتناسب مع قدرة المفحوص، ولتحقيق ذلك يتم تقدير قدرة المفحوص، ومن ثم اختيار الفقرة المناسبة لقدرته من أحد بنوك الأسئلة، وتتكرر هذه العملية حتى يتم التوصل إلى معيار نهاية الاختبار التكيفي، وبالتالي يكون كل مفحوص قد حصل على اختبار مختلف في الطول والفقرات بحيث تتناسب مع قدرته على العكس من الاختبارات التقليدية التي يتعرض فيها جميع المفحوصين لنفس الفقرات ونفس العدد (, Meijer and Nering 1999).

وبخصوص الفقرة الأولى التي تقدم للمفحوص تكون غالباً حول متوسط القدرة صفر ($0 = \theta$)، وتختار الفقرة التالية باستخدام قاعدة القفز (step size) بحيث إذا أجاب المفحوص عن الفقرة إجابة صحيحة يتم اختيار الفقرة اللاحقة عند قدرة أعلى مثل ($0.5 = \theta$)، أما إذا أجاب إجابة خاطئة فيتم اختيار الفقرة عند مستوى قدرة أقل مثل ($-0.5 = \theta$) (Cisar,Radosav,Markoski,Pinter ,Cisar,2010;Jacobusse and Buuren , 2007).

وتختلف الاختبارات المحوسبة في طريقة تطبيقها؛ فقد يتم تقديم جميع الفقرات لجميع المفحوصين بنفس الترتيب ويسمى ذلك الاختبار " الاختبار الخطي المحوسب " أو أن تقدم للمفحوص الواحد الفقرات التي تتناسب مع مستواه فقط، ويطلق عليه الاختبار التكيفي المحوسب (Computerized adaptive testing) حيث يعرض على المفحوص بعض الفقرات لتحديد قدرته المبدئية، وبناء على قدرته المبدئية المقدرة من خلال أدائه على تلك الفقرات تقدم له فقرات أخرى لاحقة من بنك الأسئلة بما يتناسب مع التقدير المستمر لمستواه، ويعتمد اختيار الفقرة اللاحقة على استجابات المفحوص على الفقرات السابقة وخصائص تلك الفقرات، ومن فوائد الاختبار التكيفي أنه أكثر مرونة من الخطي ويوفر عدة صور للاختبار (Cisar, et al. ,2010).

ومن مميزات الاختبار التكيفي كما يراها ستون وديفي (Stone and Davey , 2011) أن الاختبار التكيفي يقلص عدد الفقرات الضرورية للوصول إلى مستوى معين من الدقة في القياس، ويقلل الوقت المطلوب للاختبار، كما يقلل من احتمالية معاناة المفحوص من التعب والملل وتراجع مستوى الدافعية (Huo , 2009)، كما أنه يقدم معلومات أكثر عند أطراف متصل القدرة أكثر من أي اختبار آخر ويوفر معلومات كافية عن مستويات متوسطة من الصعوبة ويتطلب عدداً أقل من الفقرات للحصول على المستوى المطلوب من الدقة والثبات مقارنة بالاختبارات الخطية.

بينما يؤكد ليندن وبوشلي (2003) Linden and Pushley أن الاختبارات التكيفية المحوسبة ذات الطول المتغير التي تتوقف عند الوصول لخطأ معياري معين قد خفضت عدد الفقرات التي تطبق بمقدار يصل إلى حوالي (91%) والاختبارات ذات الطول الثابت التي تتوقف عند تطبيق عدد محدد من الفقرات قد خفضت عددها إلى حوالي (89%). كما يذكر ستون وديفي (Stone and Davey , 2011) أن (Computerized Adaptive Testing (CAT ذات الطول المتغير يزيد من كفاءة الاختبار ويوفر ما نسبته (40%) إلى (50%) في عدد الفقرات التي يحتاجها الاختبار الخطي.

ومن حيث الفقرات الداخلة في الاختبار كوجه من أوجه المقارنة بين الاختبارات الخطية والاختبارات التكيفية فقد أشار وارد (1984) Ward إلى أن هذه الاختبارات تحتاج بشكل عام إلى عدد من الفقرات تقل بنسبة (50%) إلى (60%) عن الاختبارات الخطية عند المستوى نفسه من الدقة.

ونتيجة لمميزات الاختبارات التكيفية على الاختبارات الخطية فستكون لها الأولوية في الاستخدام حيث تقوم خوارزميات الحاسوب بدور الفاحص وتقوم بتكييف الاختبار مع قدرة المفحوص، وبذلك تختلف الاختبارات التكيفية المحوسبة عن الاختبارات الخطية، ليس بسبب اختلاف عدد الفقرات وخصائصها، فقط بل لأنه يتم من خلالها تقدير القدرة باستخدام النظرية الحديثة في القياس بعد الاستجابة على كل فقرة إما بطريقة الأرجحية العظمى أو الطرق البييزية، وتعد عملية اختيار الفقرات وتقدير القدرة ذات أهمية بالغة لأنها لا تؤثر على النتيجة النهائية فقط، بل تؤثر في قاعدة انتهاء الاختبار، ويعد الاختبار التكيفي المحوسب (CAT) من أهم تطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة في مجال القياس الحديث (Wang and Kolen , 2001).

مكونات الاختبارات التكيفية المحوسبة

1- **بنك الفقرات (Item Bank):** من أجل تحقيق الهدف من الاختبار التكيفي المحوسب يجب أن يتضمن الاختبار عدداً كبيراً من الفقرات ذات المعالم المقدرة وفق أحد نماذج النظرية الحديثة في القياس، والمعايرة بشكل جيد بحيث تناسب قدرات المفحوصين، ووجود هذا التجمع الكبير من الفقرات ذات الصعوبة الموزعة على طول متصل السمة يضمن تحقيق التقدير المناسب لقدرة المفحوصين، ويتم اختيار الفقرات من هذا البنك بالاعتماد على مطابقتها لأحد نماذج (IRT) (Boyd,2003).

ويعتبر توفر مجموعة من الخصائص في الفقرات داخل بنك الفقرات؛ ومن بينها أن تكون الفقرات ذات معالم متعددة وأن يكون هناك عدد كاف من هذه الفقرات، وأن تكون الفقرات أحادية البعد أمراً ضرورياً لفقرات التجمع (خضر،2007).

2- **أساليب اختيار الفقرة (Item Selection Procedures)**

هو أسلوب اختيار الفقرة من تجمع الفقرات (item pool) ليتم تقديمها إلى المفحوص اعتماداً على طبيعة الاختبار، ويتم اختيار الفقرة اللاحقة التي ستقدم للمفحوص استناداً إلى تقدير قدرة المفحوص، ومن طرق اختيار الفقرات أسلوب الاختيار العشوائي (Random Selection)، وأسلوب أقصى معلومات (Maximum Information Selection)، والأسلوب البييزي في الاختيار(Bayesian Item Selection)، وأسلوب كولباك – ليبلر (Kullback –Leibler). ومن أكثر الطرق شيوعاً لاختيار الفقرات أسلوب أقصى معلومات والأسلوب البييزي (Boyd, 2003, Meijer and Nering , 1999) وفيما يلي توضيح لأسلوب أقصى معلومات والأسلوب البييزي.

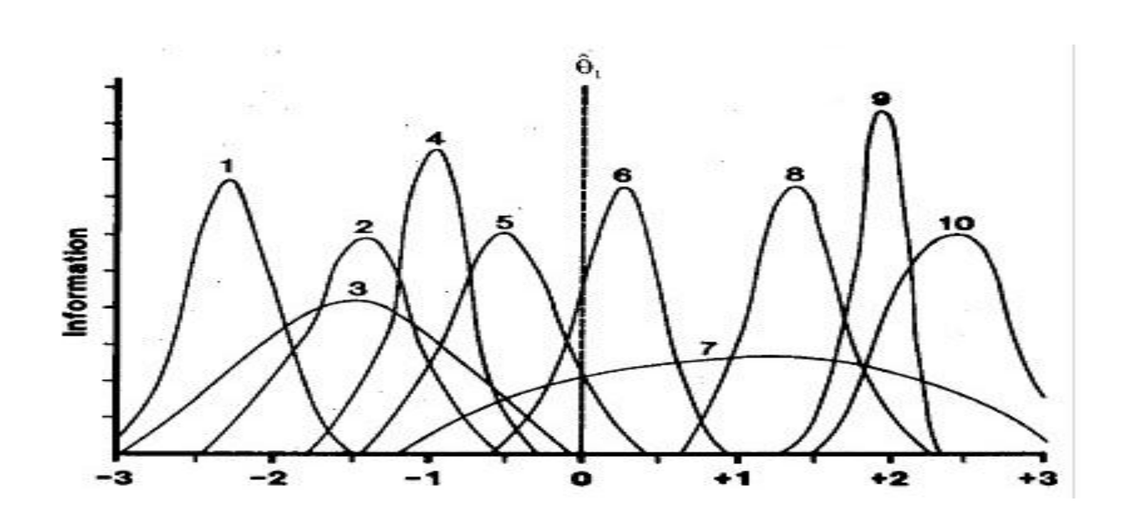
إستراتيجية أقصى معلومات (Maximum Information Strategy)

تعد هذه الإستراتيجية أكثر الإستراتيجيات استخداماً في قواعد انتقاء فقرات الاختبارات التكيفية المحوسبة، وهذا يعني انتقاء فقرة (i) بحيث تجعل دالة معلومات الفقرة عند مستوى القدرة (θ_i) نهاية عظمى، وتعتمد هذه الإستراتيجية على انتقاء الفقرات التي تقدم المستويات القصوى لمعلومات الفقرة عند المستوى الحالي لقدرة المفحوص الذي تم تقديره (علام، 2005).

ولهذه الإستراتيجية أكثر من طريقة للتعيين، وأكثرها شيوعاً أن تكون في متوسط متصل القدرة (صفر) ، وبعد الإجابة عنها يتم تصحيح الفقرة، ويقدر تقدير جديد لقدرة المفحوص، ثم يتم اختيار فقرة أخرى حسب إجابة المفحوص عن الفقرة، ويتم اختيار الفقرة التي تعطي معلومات أكثر عند مستوى القدرة الجديدة، وتتكرر هذه العملية لحين تحقق محك إنهاء الاختبار (Boyd,2003) ويذكر علام (2005) أن الاختبارات المحوسبة التي تستخدم هذه الإستراتيجية يمكن إنهاء جلستها عندما يصبح الخطأ المعياري لتقدير قدرة الفرد الحالية أو مقلوب هذا الخطأ الذي يشير إلى دقة " المعلومات" (Information) المستمدة من تقدير الارجحية القصوى قيمة محددة.

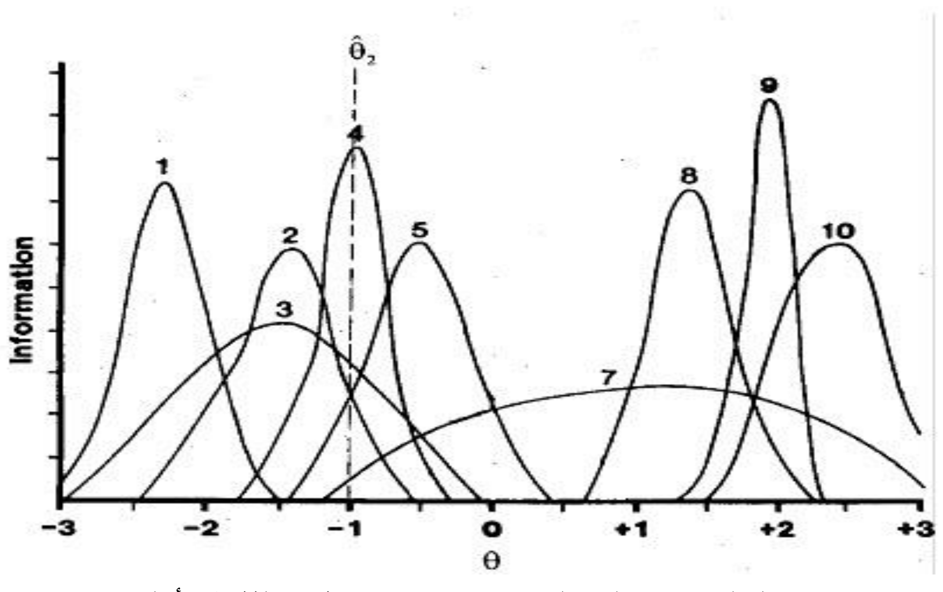
ومن مميزات هذه الإسراتيجية اثراء فعالية الاختبارات التكيفية المحوسبة؛ لأن الفقرة التي تقدم أقصى معلومات يتم اختيارها في كل مرة، وكذلك لأن التقدير المبدئي لقدرة الفرد تزداد دقته مع تطبيق الفقرات المتتالية والاستجابة الصحيحة للفرد عليها، وهذا يسهم في التقدم السريع نحو المدى الصحيح لصعوبة الفقرة التي تقدم له (Boyd,2003) . ويمثل الشكل (3) دوال معلومات لعشر فقرات من اختبار مستوى القدرة، ومن خلال الشكل يلاحظ أن الفقرة (6) تعطي معلومات أكثر عند مستوى القدرة (صفر) من الفقرات الأخرى، وإذا كانت القدرة (صفر) تمثل متوسط توزيع القدرة فإنه يمكن اعتبارها بداية الاختبار التكيفي المحوسب، فيتم تقديم الفقرة (6) للمفحوص. (Cisar, et al. ,2010)

.



شكل (3) دوال معلومات لعشر فقرات في اختبار تكيفي محوسب

وبعد تصحيح الفقرة الأولى، بحيث كان المفحوص قد أجاب عنها إجابة خاطئة يتم تقدير قدرة جديدة للمفحوص، ولتكن قيمتها (1-) ويلاحظ من الشكل (4) أن الفقرة الرابعة تقدم أقصى معلومات عن مستوى القدرة (1-) ويتم تقديمها للمفحوص، كما يتم تصحيحها وتقدير قدرة جديدة للمفحوص، وتقديم فقرة جديدة تقدم أقصى معلومات عند مستوى القدرة الجديدة، ويستمر اختيار الفقرات وتقديمها للمفحوص حتى نهاية الاختبار وفق قاعدة انتهاء الاختبار.



شكل (4) دوال معلومات الاختبار بعد تقديم الفقرة الأولى

الأسلوب البييزي (Bayesian selection)

تستخدم هذه الإستراتيجية أسس ومبادىء نظرية بيز (Bayes Theorem) في انتقاء فقرة من بين جميع الفقرات التي لم يسبق للمفحوص أن اختبر بها، بحيث يجعل تباين التوزيع القبلي(Bayesian Posterior Variance) لتقدير مستوى قدرة الفرد المختبر بعد استجابته على المفردة أقل ما يمكن، وهذا يتعلق بتضييق فترة الثقة المتعلقة بهذا التقدير (علام، 2005) .

ويشير ويز (Weiss, 1983) إلى أن هذه الإستراتيجية تأتي بعد أن يتقدم المفحوص للفقرة أو للفقرات الأولية ويتسنى تقدير القدرة؛ عندها تقوم هذه الإستراتيجية بحساب التباين البعدي المتوقع لمستوى قدرة المفحوص لجميع الفقرات التي لم تقدم له تحت شرطين: الأول إذا أجاب المفحوص عن الفقرة إجابة صحيحة، والثاني إذا أجاب المفحوص عن الفقرة إجابة خاطئة، ويتم أخذ المتوسط للتباين البعدي المتوقع لكل فقرة تحت هذين الشرطين، والفقرة التي يتم اختيارها وتقديمها للمفحوص

هي التي تعطي أقل تباين بعدي متوقع، وتستمر هذه العملية حتى الوصول إلى نهاية الاختبار، وبعد كل تقدير للقدرة يعمل التوزيع البعدي كتوزيع قبلي للاختبار، وهكذا.

3- طرق تقدير القدرة (Ability Estimstion)

تعتبر عملية تقدير قدرات المفحوصين من الخطوات المهمة في الاختبارات التكيفية المحوسبة، ويعتمد تقدير قدرة المفحوص على استجابته على فقرات الاختبار، ويتم في الاختبار التكيفي المحوسب عملية تقدير أولي حيث يتم تقدير القدرة من أجل تقديم الفقرة التالية حسب قدرة المفحوص والتي تستخدم في طرق اختيار الفقرات، وهناك طريقتان لتقدير القدرة هما طريقة الأرجحية العظمى (Maximum Likelihood Estimation) والطريقة البييزية (Bayesian Methods) (Hambelton et al.,1991) .

وبخصوص البرامج المحوسبة للاختبارات التكيفية يؤكد علام (2005) أن هذه البرامج تعتمد في غالبية الأحيان على أساليب الأرجحية القصوى (Maximum Likelihood Methods)، والأساليب التي تعتمد على نظرية بييز(Bayes Theorem) . والأساليب الأولى في تقدير القدرة تحاول التوصل إلى تقدير يعكس الاحتمال الأكبر لنمط استجابات المفحوص، أما الأساليب الثانية فتفرض توزيعاً قبلياً للقدرة (Prior Distribution) وتعمل على تعديل هذا التوزيع استناداً إلى استجابات المفحوص في أثناء الاختبار، ويتحدد تقدير القدرة باستخدام التوزيع البعدي لها (Posterior Distribution).

طريقة الأرجحية العظمى (Maximum Likelihood Estimation)

تعتمد هذه الطريقة على نمط إجابة المفحوص لمجموعة من الفقرات الثنائية التي إجابتها (صفر، 1) في تقدير قيم (θ) التي تتراوح بين (∞، ∞-) (التقي، 2009) ، وتقدر قيمة القدرة التي تجعل اقتران الأرجحية لنمط إجابة المفحوص عن الفقرات أكبر ما يمكن، ويعطى اقتران الأرجحية لنمط الإجابة $U = (U1, U2, U3........Un)$ بالعلاقة:

$$L(u|\theta) = \prod_{i=1}^{n} p_i\ (\theta)^{u_i}\ Qi(\theta)^{1-u_i} \ ....(1)$$

$$\mathbf{u_i} = \begin{cases} 1 & \text{for a correct response} \\ 0 & \text{for an incorrect response} \end{cases}$$

$P_i\ (\theta)$: احتمال استجابة المفحوص إجابة صحيحة

$Q_i\ (\theta)$: احتمال استجابة المفحوص إجابة خاطئة

ولأن اقتران الأرجحية محدد بالفترة [1، 0]، فإنه سيتم استخدام اقتران اللوغريتم الطبيعي لاقتران الأرجحية $In...L(u|\theta)$ ، ومجاله (0، ∞ -) ، وقيمة القدرة التي تجعل اقتران الأرجحية أكبر ما يمكن هي نفس القيمة التي تجعل اقتران اللوغريتم الطبيعي لاقتران الأرجحية أكبر ما يمكن، ولإيجاد القيمة العظمى لاقتران اللوغريتم الطبيعي لاقتران الأرجـحية نجد القيمة التي تجعل المشتقة الأولى له بالنسبة لــ θ تساوي (صفر)، ولإيجادها يمكن حل المعادلة التالية (Hambelton and Swaminathan,1985)

$$\frac{\partial LnL}{\partial \theta} = \sum_{i=-1}^{n} \frac{u_i - p_i}{(PiQi)} \cdot \frac{\partial Pi}{\partial \theta} = 0 ....(2)$$

ويمكن تطبيق طريقة (Newton Raphson) لحل هذه المعادلة. ولتقدير القدرة خلال الاختبار المحوسب يمكن استخدام المعادلة التالية:

$$\theta s + 1 = \theta s + \frac{\sum_{i=1}^{n} ai[ui - pi(\theta s]}{\sum_{i=1}^{n} aipi(\theta s)Qi(\theta s)} \quad ....(3)$$

$P_i\ (\theta s)$: احتمال استجابة المفحوص على الفقرة (i) عند القدرة θs إجابة صحيحة

$Q_i\ (\theta s)$: احتمال استجابة المفحوص على الفقرة (i) عند القدرة θs إجابة خاطئة

θs : القدرة الأولية للمفحوص

ai : معلم تمييز الفقرة

ويتم تكرار هذه الحسابات أكثر من مرة للحصول على قيمة تقارب الصفر للحد الثاني من الطرف الأيمن من المعادلة، وبذلك تقترب قيمة $\theta.s+1$ من $\theta.s$ وعندها تتوقف عملية التقدير، ومن عيوب هذه الطريقة أنه لا يمكن تقدير القدرة للمفحوص عندما تكون الإجابات جميعها صحيحة أو

خاطئة.

الطرق البييزية (Bayesian Methods)

تستخدم هذه الطرق غالباً عندما يتوقف عمل طريقة الأرجحية العظمى (Maximum Likelihood Estimation , MLE) أي عندما تكون جميع الإجابات صحيحة أو خاطئة، وفي هذا الأسلوب إذا توفرت معلومات مسبقة عن توزيع القدرات للمفحوصين فإن تقدير القدرة يصبح ذا معنى والتوزيع البعدي للقدرة يعطى بالعلاقة التالية:

$$f\ (\theta_a | u) = \frac{f\ (u |\ \theta_a)\ f\ (\theta_a)}{f\ (u)} \quad ....(4)$$

حيث $f(\theta_a)$: التوزيع القبلي للقدرة، $f\ (u/\theta_a)$: اقتران الأرجحية العظمى، $f\ (u)$: احتمال نمط إجابة المفحوص وهو (ثابت) لأي نمط إجابة (Hambelton and Swaminathan,1985).

ومن أساليب التقدير البييزية:

أ- أسلوب التقدير البعدي المتوقع (Expected A Posteriori ,EAP)

يعتبر هذا الأسلوب سهل الحساب بالمقارنة مع طريقة الأرجحية العظمى (MLE)؛ حيث يقوم هذا الأسلوب بتقدير مستويات القدرة بدون عمل إجراءات تقريب؛ بمعنى أنه لا يستخدم التقدير الدوراني، ويستخدم هذا الأسلوب طريقة مباشرة يتم فيها استخدام التوزيع الطبيعي المعياري (Hambelton and Swaminathan,1985).

ويفترض (EAP) للتقدير أنه لكل مجموعة من فقرات المقياس مجموعة من الاحتمالات تسمى الكثافة الاحتمالية أو الأوزان تحسب عند عدد ثابت خاص بقيم θ يسمى quadrature nodes (عقدة مربعة).

ومدى العقدة المربعة يتراوح من (3 – إلى 3) بزيادة مقدارها (0.1) وتسمى الكثافة عند كل عقدة $\theta.q$ والأوزان $W(\theta.q)$ وبعد تحديد quadrature nodes يتم استخدام العلاقة التالية لتقدير القدرة. (Boyd,2003) .

$$\theta_{EAP} = \frac{\sum_{x=1}^{q} \theta_x\ L(u/\theta_x)W(\theta_x\ )}{\sum_{x=1}^{q} L(u/\theta_x)W(\theta_x\ )} \quad ....(5)$$

ب- **أسلوب التقدير البعدي الأعظم (Maximum a Posteriori , MAP)**

يتم في هذا الأسلوب استخدام التوزيع القبلي للسمة الكامنة θ والذي هو في العادة التوزيع الطبيعي المعياري (قدرة الأفراد تتوزع توزيعاً احتمالياً مسبقاً بوسط صفر وانحراف معياري 1) حيث يتم إيجاد θ التي تعمل على تعظيم المعادلة

$$P(\theta/u_i) = \sum_{j=1}^{n} \{u_j \, LnP_j(\theta) + (1-u_j)Ln(1-P_j(\theta))\} + Lng(\theta)$$ ....(6)

ويمكن تقدير قيمة القدرة بحل المعادلة التالية:

$$\sum_{i=1}^{n} (\frac{u_i - p_i}{p_i q_i}) \frac{\partial P_i}{\partial \theta} + \frac{\partial Lng(\theta)}{\partial \theta} = 0$$ ....(7)

ويعتبر أسلوب التقدير البعدي الأعظم امتداداً لأسلوب الأرجحية العظمى، حيث يتم إدخال التوزيع القبلي للسمة الكامنة كعنصر إضافي للإجابة عن الفقرات كما يرى ذلك وينر (Wainer 2000,) حيث يعتبره بمثابة فقرة إضافية.

4- **قاعدة التوقف أو إنهاء الاختبار(Stopping Rule)**

تتطلب الاختبارات التكيفية المحوسبة محكاً يستند إليه برنامج الحاسوب في إنهاء الجلسة الاختبارية، لأنه من غير الممكن الاستمرار في تطبيق الفقرات واحدة تلو الأخرى، وتقدير مستوى قدرة المفحوص والخطأ المعياري لهذا التقدير بعد كل استجابة دون أن تكون هناك قاعدة لإيقاف البرنامج، ويشير(Linacre ,2000) إلى أن مرحلة توقف الاختبار تعتبر خطوة من أهم الخطوات في الاختبارات التكيفية المحوسبة، فعندما يكون الاختبار المحوسب قصيراً جداً فإن ذلك يؤدي إلى نتائج غير دقيقة في تقدير القدرة، وفي حالة كان الاختبار طويلاً جداً فإن ذلك يضيع الوقت على المفحوص ويشعره بالتعب مما يقلل مستوى أدائه ويؤدي لنتائج غير دقيقة، وعملية التوقف مرتبطة بتقدير قدرة المفحوص التي تتم عند استجابته للفقرات، واعتماداً على الفقرات التي يتم الاستجابة عليها يعاد تقدير القدرة حتى يتم الوصول إلى قيمة تقاربية (Asymptotic Value) .(Weiss,1983)

ومن طرق إنـهاء الاختبار:

1- **الطول الثابت للاختبار** (Fixed Length): تقوم هذه الطريقة على إعطاء كل مفحوص نفس العدد من الفقرات التي تناسب قدرته، ومن خلال هذه الطريقة نستطيع تحديد فيما إذا كان بإمكاننا تقديم فقرة جديدة للمفحوص أم لا، غير أنه لا يفضل استخدام هذه الطريقة لأن أهم ما يميز الاختبارات التكيفية المحوسبة هو مرونة وديناميكية اختيار الفقرات في أثناء الاختبار ( ) Boyd,2003. وهذه الطريقة موجودة في الاختبارات التقليدية حيث إن الاختبار يصمم لجميع المفحوصين، بحيث يأخذ جميع المفحوصين الاختبار نفسه (Huo,2009).

2- **الطول المتغير للاختبار** (Variable Length): تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق استخداماً في إنهاء الاختبار، وفي هذه الطريقة يتم الاستمرار في تطبيق الفقرات إلى أن يصبح الخطأ المعياري الذي يعتمد على دالة المعلومات أقل من قيمة محددة مسبقاً (Boyd,2003) وبخصوص هذه الطريقة يشير هيو Huo(2009) إلى أنها لا تقوم على تقديم عدد محدد من الفقرات للمفحوصين، وأن هناك قاعدتين للتوقف فيها؛ الأولى عندما يتم التحكم في تقديرات القدرة، والثانية التطبيق المباشر للخطأ المعياري في القياس، وتوفر هذه الطريقة للمفحوصين اختبارات مفصلة، وتحقق دقة القياس من خلال استخدام اختبارات قصيرة مقارنة مع طريقة الطول الثابت.

وقد أشار كل من لينكر (Linacre ,2000) وورم (Warm ,1978) إلى عدد من قواعد التوقف التي تستخدم في القياس التكيفي ومنها:

1- استنفاد جميع فقرات بنك الأسئلة.

2- عندما تكون إجابة المفحوص في الاختبارات المحوسبة سريعة جداً أو بطيئة جداً فإن البرنامج يتوقف عن تقديم أي فقرات للمفحوص بحيث يدل على عدم جديته.

3- التوقف عندما تصبح قيمة الخطأ المعياري في التقدير أقل من (0.0625)، بينما تشير إمبريستون وريز (Embretson and Reiase, 2000) إلى أن القيمة تلك يحددها الفاحص، لكن ذلك يتطلب حجماً كبيراً من الفقرات يتناسب مع القيمة المحددة، ويعتبر هذا المعيار أفضل معيار للتوقف.

4- عندما يكون قياس القدرة بعيداً جداً عن محك النجاح.

5- عندما يصل تقدير قدرة المفحوص إلى حد مناسب من القدرة.

وبالرغم مما للقياس التكيفي باستخدام الحاسوب من فوائد ومميزات عديدة إلا أن هناك عدداً من المحددات تحد من استخدامه، وقد ذكر (Crist, 1989 ؛ Linacre ,2000، علام، 2005) المحددات الآتية:

- النقص في الأجهزة والمعدات والبرمجيات.
- لا تلائم جميع الموضوعات والمهارات لأننا نتحدث عن أسئلة موضوعية.
- تتطلب اختبارات القياس التكيفي دقة عالية في تدريج الفقرات.
- عدم وجود اتفاق حول أفضل إستراتيجيات انتقاء فقرات الاختبار التكيفي.
- تحتاج اختبارات القياس التكيفي باستخدام الحاسوب إلى ضرورة إتقان الطلبة لمهارات استخدام الحاسوب.
- يعتمد تصميم وبناء الاختبارات التكيفية اعتماداً أساسياً على نظرية الاستجابة للفقرة، ولذلك فإن جميع المشكلات المتضمنة في استخدام هذه النظرية أيضاً مشكلات لهذه الاختبارات.

الذكاء (Intelligence)

يعتبر الذكاء واحداً من أهم العوامل التي تلعب دوراً بارزاً في تعلم الفرد ونجاحه في المدرسة وفي الحياة بشكل عام، ويعتبر اختلاف الناس وتباينهم في مدى امتلاكهم لهذه القدرة من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى تباين الأفراد في قدرتهم على التعلم وفهم العالم من حولهم، فالأفراد الأكثر ذكاء أكثر قدرة على التعلم وأكثر قدرة على فهم وترميز وتخزين المشكلات التي تواجههم أياً كانت طبيعة هذه المشكلات (أكاديمية، أواجتماعية أو مهنية).

ويشعر أغلب الناس بالحاجة إلى التعرف على مقدار ذكائهم وجوانب تفوقهم، إذ تشكل فكرة الفرد عن ذكائه أحد أهم جوانب مفهوم الذات عند الفرد، فاعتقاد الفرد بأنه أكثر ذكاء يؤدي إلى تطوير مفهوم ذات أكثر إيجابية لديه، في حين أن اعتقاد الفرد أنه أقل ذكاء من الآخرين من شأنه أن يؤدي إلى تطوير مفهوم سلبي عن نفسه (الزق، 2009).

نظرة تاريخية للذكاء

في الوقت الذي يعد فيه أرسطو (Aristotle) أول من استخدم مفهوم الذكاء وعبر عنه بالكلمة اليونانية Dia−noesis، فإن سيكيرو (Cicero) يعد أول من استخدم الكلمة اللاتينية (Intelligence) للدلالة على المفهوم نفسه أيضا (Deary, 2000).

و لقد حظي مفهوم الذكاء بأهمية كبيرة منذ القدم وشاع استخدامه بين العلماء والعامة، لذلك ظهرت الكثير من الجهود النظرية التي حاولت فهم الذكاء والعوامل المؤثرة فيه، حيث يشير عدس (1997) إلى أن دراسة الذكاء من الموضوعات التي لاقت اهتماماً ملحوظاً، ويمكن القول بأنه لا يوجد موضوع تمت دراسته بهذا الزخم من الباحثين مثل موضوع الذكاء. وذهب أبو غزال (2013) إلى أن مفهوم الذكاء لم يحظ باتفاق حول تعريفه بين علماء النفس؛ إذ تعددت تعريفاته واختلفت باختلاف نظرة كل واحد منهم حوله وباختلاف المفهوم الذي يكونه كل منهم حول هذه القدرة العقلية، وعلى الرغم من أن معظم التعريفات تتحدث عن قدرة الفرد إلا أنه لا يوجد اتفاق على القدرة التي تشير إليها تلك التعريفات.

و تشير قطامي (2009 أ) إلى أن الفرضية التي يستند إليها مفهوم الذكاء هي أن الذكاء مفهوم افتراضي، افتراض أن مدلوله يتضمن ما يقوم به الفرد نتاجاً لعمليات ذهنية تجاه أي موقف، وأن التحليل المفاهيمي يتضمن تحليل خصائص المفهوم ودلالاته لكي يتم توضيح هذا المفهوم، ويتفق مع ذلك الروسان (2013) حيث يرى أن الذكاء يعتبر من المفاهيم الفرضية ويستدل عليه من آثاره التي تبدو في السلوك الذي يعبر عن ذلك المفهوم.

وقد انطلق الباحثون منذ بدء القرن التاسع عشر في تعريفهم للذكاء؛ فمنهم من عرفه بأنه القدرة على التكيف مع البيئة ، وبذلك يعتبر الذكاء قدرة عقلية عامة تساعد الفرد على مواجهة مواقف الحياة الجديدة وحل المشكلات، ومنهم من عرفه بأنه القدرة على التعلم ، فكلما زاد ذكاء الفرد زادت قدرته على التعلم ، وبذلك تزداد قدرته ونشاطه الأكاديمي ، وعرفه البعض الآخر بالقدرة على التفكير المجرد، ويتضمن تشغيل ذهن الفرد واستخدام المفاهيم والرموز في المواقف المختلفة، وقد اعتمدت وجهات النظر هذه القدرات اللغوية، والرياضية، والمكانية، وحل المشكلات كمكونات للقدرة الذكائية (قطامي،2009ب) وتعود الأفكار العلمية الأولى حول الذكاء واختبارات الذكاء إلى العالم البيولوجي فرانسيس جالتون (1822-1911) (Sir Francis Galton) إذ تمثل جهوده بدايات العمل ليس في قياس الذكاء فحسب ولكن في ميدان القياس النفسي (Mayers,1998؛ Dworetzky,1996).

أما حركة الاختبارات الحديثة فقد كانت في عام (1904) عندما طلب وزير التعليم العام في باريس من عالم النفس الفرنسي ألفرد بينيه (Alfred Binet) وزميله الطبيب النفسي سيمون (Simon) اقتراح كيفية التعرف على الأطفال الذين لا يستطيعون التعلم بكفاءة في الصفوف المدرسية العادية من

أجل وضع البرامج الخاصة بهم، لذلك قام كل من بيينه وسيمون ببناء أول مقياس للذكاء يشتمل على 30 مشكلة مرتبة ترتيباً تصاعدياً بحسب درجة صعوبتها ، وتتطلب القدرة على الحكم والفهم والتعليل ، حيث عرف بينيه (Binet) وسيمون (Simon) الذكاء بأنه تجمع من القوى أو القدرات العقلية والحكم والحس العملي والمبادأة والقدرة على التكيف مع الظروف المحيطة (حسين، 2003 ؛ Ormrod, 2006) .

وقد أدى اختبار بينيه إلى انتشار فكرة قياس الذكاء في العالم ، وبخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية حيث قام لويس تيرمان(Terman) عام 1916 بمراجعة مقياس بينيه وترجمته إلى اللغة الإنجليزية، وأجرى عليه الكثير من التعديلات ليتناسب مع بيئة وأطفال كاليفورنيا بإضافة فقرات أخرى جديدة له، ومن ثم تقنينه واستخراج معايير له، وأطلق عليه مقياس (ستانفورد- بينيه) للذكاء (Stanford-Binet Intelligence Scale) وقد طبق تيرمان في بدايات عملية التطوير مفهوم نسبة الذكاء IQ الذى نادى به عالم النفس الألماني ستيرن(Stern, 1912) وهي ما تشير إلى نسبة العمر العقلي إلى العمر الزمني مضروباً بــ 100 ، وتضمن تعريف تيرمان (Terman, 1916) للذكاء بأنه القدرة على التفكير المجرد، وقد اتفق تيرمان مع جالتون (Galton,1869) بأن الذكاء قابل للقياس (الزق، 2009؛Dworetzky,1996).

لقد اختلفت وجهات النظر حول ما يشتمل عليه الذكاء، فقد توصل عالم النفس البريطاني سبيرمان (Sperman,1922) من خلال تطبيق مجموعة من الاختبارات العقلية والتحصيلية على عدد من الطلاب واستخدام تقنيات التحليل العاملي إلى أن النشاط أو الأداء العقلي يتأثر بعاملين؛الأول يدعى بالعامل العام (g) (General Factor)، والثاني يدعوه بالعامل الخاص (s) (Specific Factor) ويرى أن العامل العام الذي يشترك في كافة الأنشطة العقلية هو عامل موروث، أما العامل الخاص المرتبط بنشاط عقلي من طبيعة معينة فهو مكتسب؛ أي يتأثر بالعوامل البيئية .ويرى سبيرمان أن الأفراد يختلفون فيما بينهم في الذكاء نظراً لتفاوت وجود العامل العام لديهم، لأنه يعد العامل الأساسي في تحديد القدرة المكانية الذكائية للأفراد للتعامل مع المواقف المتنوعة (علاونة، 2004 ؛ Guenther, 1998).

أما ثورندايك (Thorndike,1929) فقد خالف سبيرمان في ذهابه إلى وجود عامل عام في الذكاء، واقترح نظرية تفيد بتعدد العوامل الداخلة في تركيب الذكاء أسماها نظرية العوامل المتعددة،

ويفترض ثورانديك أن الذكاء يتكون من مجموعة من العوامل المتعددة المنفصلة ، ومع أن هذه العوامل منفصلة إلا أنها تشترك معاً في كثير من العناصر في أداء بعض النشاطات الذهنية، ويرى ثورانديك أن طبيعة القدرات العقلية ونوعيتها تتحدد في ضوء عدد الترابطات العصبية ونوعها، ورغم اعتقاد ثورندايك بأن أي نشاط عقلي يختلف عن أي نشاط عقلي آخر ويمثل قدرة منفصلة، إلا أنه يوجد عناصر مشتركة بين النشاطات العقلية المختلفة مما يبرر القول بوجود ثلاثة أنواع للذكاء هي: الذكاء المجرد (Abstract Intelligence) ويقاس باختبارات الذكاء المعيارية، والذكاء الميكانيكي (Mechanical Intelligence) ويمثل القدرة على معالجة الأشياء والموضوعات المادية ويبدو في المهارات اليومية والحركية، والذكاء الاجتماعي (Social Intelligence) ويتمثل في القدرة على التواصل مع الآخرين وتشكيل العلاقات الاجتماعية (أبوغزال، 2013 ؛ علاونة، 2004 ؛ قطامي واليوسف، 2010 ؛ قطامي ، 2009 ب).

وقام ثيرستون (Thurston,1938) بتطوير نظرية العوامل الطائفية (Group Factor Theory) والتي تفترض وجود عدة قدرات عقلية أولية في الذكاء وهي منفصلة عن بعضها تتمثل في القدرة اللغوية، والطلاقة اللفظية، والقدرة العددية، والقدرة المكانية، والقدرة على التذكر، والقدرة على الاستدلال، وسرعة الإدراك، وهذا يشير إلى أن الذكاء يرجع إلى عوامل متعددة وليس كما قال سبيرمان إلى نوعين من العوامل عام وخاص، ويفترض ثيرستون أن الذكاء نموذج هرمي في التفكير(Hierarchical Models In Thinking) ولم يفترض ثيرستون أن تكون هذه العوامل هي المكونة للذكاء فقط، وإنما هي عوامل يمكن استخدامها بشكل مناسب لقياس الذكاء، وتعكس هذه العوامل العمل الذهني وقد دعم جاردنر فكرة ثيرستون بأن الذكاء يتكون من عوامل مختلفة إذ يرى بأن الفرد لا يملك ذكاءً واحداً ولكن بدلاً من ذلك عدة ذكاءات متعددة، وكل منها مستقل عن الآخر نسبياً (Mayers,1998؛ Ormrod, 2006؛ قطامي واليوسف، 2010 ؛ أبوغزال، 2013 ؛ أبوحامد، 2011).

واتفاقاً مع ثيرستون كانت هنالك الكثير من المحاولات للإشارة للأنواع المختلفة من الذكاء وتمييزها، ومن بين هذه الجهود كانت جهود جيلفورد (Guilford ,1955) حيث طور نموذجاً للذكاء أطلق عليه مصطلح بنية العقل (Structure of The Intellect) مستنداً إلى التحليل العاملي، يرى فيه أن الذكاء الإنساني مكون من نظام ثلاثي الأبعاد، وبالتالي فإن البنية العقلية مصنفة حسب ثلاثة مكونات هي المادة أو المحتوى المعالج وتقسم حسب هذا البعد إلى محتوى (بصري، وسمعي، ورمزي، ودلالي، وسلوكي) ، والعمليات التي تحدث لهذا المحتوى وقد قسمها إلى (التعرف، والتذكر، والتفكير

التشعبي، والتفكير التجميعي، والتقويم، والذاكرة) ، ونتاجات المعلومات المعالجة وتتكون من (الوحدات، الفئات، العلاقات، النظم، التحويلات، التضمينات) . ووفقاً لوجهة نظر جيلفورد، فإن إجراء أي مهمة معرفية يتضمن تنفيذ عملية عقلية محددة على محتوى معين بهدف تحقيق ناتج ما، وعليه يرى جيلفورد أن هناك (180) قدرة عقلية كنتاج لتفاعل الأبعاد الثلاثة السابقة (علاونة، 2004، Woolfolk, 1995).

ويعتقد كاتل (Cattell,1971) بوجود نوعين من الذكاء هما: الذكاء السيال (Fluid Intelligence) ويتضمن الاستدلال، والذاكرة، وعمليات معالجة المعلومات ويظهر جلياً في المهارات التي تتطلب من الفرد التكيف لمواقف جديدة، وهذا الذكاء يقاس من خلال اختبارات لا تتأثر بالتعليم والذكاء، وينمو منذ الولادة حتى سن معينة في المراهقة ويتأثر بالعوامل الوراثية والفسيولوجية. أما النوع الآخر فهو الذكاءالمتبلور (Crystallized Intelligence) ويتضمن إدراك العلاقات، وإدخال الروابط بين الأشياء، ويشير هذا الذكاء إلى القدرات المتأثرة بالعوامل الثقافية والتحصيل والتعلم كالقدرات اللفظية والعددية (قطامي،2009 ب ؛ الزق، 2009).

ويعتقد بياجيه (Piaget,1973) أن الذكاء هو القدرة على التفكير المنطقي، وأن الذكاء يتطور نتيجة التفاعل بين العوامل الوراثية والعوامل البيئية، واهتم بياجيه بأشكال التفكير أكثر من اهتمامه بمحتواه، وركز على عمليتين أساسيتين هما التنظيم (Organization) والتكيف (Adaptation) ، فعندما يقوم الطفل بتنظيم خبراته عن العالم من حوله فإنه يعطي لهذا العالم معنى يفهمه، وبعملية التكيف فإنه يتمكن من بناء أبنيته المعرفية التي تساعده على استيعاب الخبرات الجديدة، وهذا التكيف يتم من خلال عمليتين هما التمثل والمواءمة؛ وتحدث عملية التمثل كلما استجاب الفرد في موقف جديد كما فعل في مواقف ماضية، فالتمثل يستلزم تفسير الشيء الموجود في العالم الخارجي، وهو يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتنظيم. أما الموائمة فهي عملية تكيف الذات مع متطلبات الفرد ومقتضياته،وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتكيف (نوفل، 2007).

ويرى بياجيه أن الطفل يفهم العالم الذي يحيا فيه من خلال أربع مراحل تتميز بطريقة خاصة في التفكير، وهي كما ذكرها (Sternberg and Williams ,2002):

1- **المرحلة الحسية الحركية** (Sensorimotor Stage): تبدأ هذه المرحلة عند الولادة وتنتهي حوالي السنة الثانية من العمر، وتتزايد في هذه المرحلة قدرة الطفل على التحكم بحركات جسمه ويتعلم أن ينسق المعلومات الحسية.

2- **مرحلة ما قبل العمليات** (Preoperational Stage): تبد هذه المرحلة من السنة الثانية من العمر وحتى سن السابعة، وفيها يبدأ الطفل تدريجياً بتطويراستعمال اللغة والقدرة على استخدام الرموز عند التفكير، ويجد صعوبة في تقبل وجهات نظر الآخرين (التمركز حول الذات) .

3- **مرحلة العمليات المادية** (Concrete Operational Stage): تبدأ هذه المرحلة من السنة السابعة وحتى الحادية عشرة، وفيها تكون بدايات التفكير المنطقي أو العملي، ويكون قادراً على حل مشكلات محسوسة بطريقة منطقية ملموسة، ويستوعب قوانين الحفظ ويجري التصنيف والترتيب المتسلسل.

4- **مرحلة العمليات المجردة** (Operational Formal Stage): (11- فما فوق): وفيها يكون الطفل قادراً على حل المشكلات المجردة بطرق منطقية، ويصبح تفكيره عملياً، يطور ويبدي اهتماماً حول الشخصية والمشكلات الاجتماعية.

أما ستيرنبيرغ (Sternberg,2001) فقد وضع نظريته الثلاثية في الذكاء وهو يرى أن الذكاء بنية تتألف من ثلاثة أبعاد نظرية هي:

1- **بعد المكونات (Components Domain):** ويشير إلى العمليات المعرفية التي تحدد السلوك الذكي عند الأفراد، وتتألف من ثلاث عمليات رئيسة هي:

أ- ما وراء المعرفة (Metacognition Domain): وهي تتضمن العمليات التنفيذية المستخدمة في عملية حل المشكلة وإنجاز المهمة. ويرى ستيرنبرغ أن الفروق الفردية بين الأفراد في الذكاء ترجع إلى تباين هذه العمليات فيما بينهم.

ب- المكونات الأدائية (Performance Components): وهي عمليات ذات مستوى أدنى تستخدم من أجل تنفيذ تعليمات مكونات ما وراء المعرفة.

ج- عمليات اكتساب المعرفة: وتتمثل في العمليات المعرفية التي تتيح للأفراد استرجاع الخبرات السابقة والاستفادة منها في التعلم الجديد إضافة إلى عمليات تخزين المعلومات.

2- **بعد الخبرات (Experiences Domain):** ويتمثل في القدرة على الربط بين خبرات الفرد الخاصة والسلوك الذكي، إذ يتضمن قدرة الاستبصار والابتكار، ويشمل الجانبين التاليين:

أ- القدرة على التعامل بفاعلية مع المواقف والمهمات الجديدة التي تتجلى في القدرة على ابتكار الحلول والإنتاج الجديد.

ب- القدرة على معالجة المهمات والمواقف المألوفة على نحو يمتاز بالأصالة وبأقل جهد ممكن.

3- **البعد السياقي (Contextual Sub-theory):** ويشير إلى السياق البيئي الفيزيقي أو الاجتماعي الذي يحدث فيه السلوك الذكي. فهويرتبط بالبيئة المادية والثقافية التي يعيش فيها الفرد ويتفاعل معها. وبالتحديد، يتضمن هذا البعد المشكلات المتعددة التي يواجهها الأفراد في أثناء حياتهم وتفاعلاتهم اليومية. وتظهر في ثلاثة أنواع من الذكاء، هي: الذكاء التحليلي (Analytical Intelligence)، والذكاء العملي (Practical Intelligence)، والذكاء الابداعي (Creative Intelligence) (علاونة، 2004 ؛Sternberg,2001).

وفي عام (1990) ظهر الذكاء الانفعالي من خلال المقالة التي نشرها عالما النفس ماير وسالوفي (Mayer and Salovey ,1990) في مجلة التخيل، المعرفة والشخصية (Imagination,Cognition, and Personality) والتي كانت بعنوان (الذكاء الانفعالي) حيث عرفا الذكاء الانفعالي بأنه مجموعة فرعية للذكاء الاجتماعي والذي يتضمن القدرة على مراقبة الانفعالات والمشاعر الخاصة بالفرد نفسه وبالآخرين، وقد أشارا إلى أن الفرد الذي يتمتع بالذكاء الانفعالي يدرك مشاعره ومشاعر الآخرين من حوله ويتقبل الأمور الايجابية والسلبية لخبرته الداخلية ويستطيع التعرف عليها واستخدامها في الوقت المناسب للتواصل مع الآخرين (Change,2006).

بينما عرف بار- أون (Bar- On ,2006) الذكاء الانفعالي بأنه مجموعة من القدرات والمهارات الاجتماعية والانفعالية والشخصية التي تؤثر على قدرة الفرد الكلية في العمل بشكل فعال لمجابهة متطلبات الضغوط البيئية، في حين ذكر جولمان (2000) أن الذكاء الانفعالي يتضمن مجالين هما : الكفاية الشخصية والكفاية الاجتماعية ، وتقرر الكفاية الشخصية الكيفية التي يتدبر بها الفرد أموره الذاتية وهي تتضمن الأبعاد التالية (الوعي بالذات ، والتنظيم الذاتي، والدافعية)، في حين أن الكفاية الاجتماعية تقرر الكيفية التي يتدبر بها الفرد علاقاته بالآخرين، وتتضمن الأبعاد التالية: (التعاطف، والمهارات الاجتماعية). ومع تطور النماذج النظرية للذكاء الانفعالي فقد تطورت الاختبارات لقياس الذكاء الانفعالي، وتقسم هذه المقاييس إلى ثلاث مجموعات، وهي: مقاييس القدرة (Ability Measures) ، ومقاييس التقرير الذاتي (Self- Report Measures)، ومقاييس تقدير الملاحظ (Observer Rating Measures) (Mayer , Salovey and Carouso ,2000).

يتضح مما سبق وجود وجهتي نظر حول الذكاء؛ إحداهما وجهة النظر التي ترى أن الذكاء هو عامل واحد (g)، أما وجهة النظر الأخرى فترى أن الذكاء هو مجموعة من القدرات التي تتمايز

نسبياً، ويعد جاردنر من أنصار هذه النظرة حيث افترض أن الإنسان يمتلك عدة أنواع من الذكاء تصل إلى سبعة أنواع وهي: الذكاء اللغوي، والذكاء الموسيقي، والذكاء الحركي، والذكاء المكاني، والذكاء المنطقي والرياضي، والذكاء الشخصي. ثم أضاف عام 1995 نوعاً ثامناً أسماه الذكاء الطبيعي (Mayers,1998).

ويرى جاردنر (Gardner, 1983) أن كل الأفراد لديهم الذكاءات المتعددة جميعها، وما اختلافها بينهم إلا اختلاف في الدرجة وليس في النوع، وتشير قوشحة (2003) أن هذه الذكاءات تعمل لدى الأفراد مع استقلاليتها عن بعضها على نحو ديناميكي ومتفاعل؛ حيث يتفاعل نظام العمل الخاص بكل نوع من أنواع هذه الذكاءات مع أنظمة الذكاءات الأخرى لإنتاج الأداء المتميز.

ويشير ارمسترونغ (Armstrong ,2000) بأن نظرية الذكاءات المتعددة ليست أول نموذج يشير إلى ذكاءات متعددة لدى الفرد، ففي القرنين الماضيين كانت هناك نظريات عديدة، فروبل مثلاً الذي يعد أباً لرياض الأطفال (The Father of Kindergarten) أكد في فلسفته على النمو اللغوي، والتآزر الحسي –الحركي، والرسم وهذه جميعها عناصر مهمة للذكاء المتعدد، ولكن الذي يعزز نموذج جاردنر هو اعتماده على أبحاث من مدى واسع من العلوم والمصادر كالإنثروبولوجيا وعلم النفس المعرفي والنمائي، والقياس النفسي ودراسات الحالة التي تتناول السيرة الذاتية، وعلم النفس، والطب البيطري، وعلم جراحة الأعصاب.

ويذكر جابر (2003) أن هذه النظرية جاءت تتويجاً لبحوث ودراسات عديدة، وأخذت طابعاً مغايراً لما كان سائداً ومتعارفاً عليه بخصوص الذكاء واختباراته التقليدية، وملبية في الوقت نفسه للحاجات التعليمية الراهنة، ومساعدة الفرد على اكتشاف نفسه والتعبير عن قدرته وإمكاناته وتطلعاته المستقبلية، ورسم خطط النجاح على الأصعدة كافة وليس على الصعيد الأكاديمي فقط.

لقد نحا جاردنر منحى مختلفا عن بقية الباحثين في محاولته تفسير طبيعة الذكاء، إذ استمد جاردنر نظريته من ملاحظاته للأفراد الذين يتمتعون بقدرات خارقة في بعض القدرات العقلية ولا يحصلون في اختبارات الذكاء إلا على درجات متوسطة أو دونها، مما قد يجعلهم يصنفون في مجال المعاقين عقليا، فعلى سبيل المثال، لاحظ جاردنر أن طفلا بلغت نسبة ذكائه (50) إلا أنه يستطيع ذكر تاريخ أي يوم من أيام الأسبوع الواقعة بين السنوات 1880 – 1950 كما كان قادراً على العزف على آلة البيانو، وكان هذا الطفل يمتلك غيرها من القدرات مثل الغناء بلغات أجنبية لا يتحدثها (العلوان، 2010).

وينظر جاردنر للذكاء بطريقة مختلفة عما سبقه من العلماء، فعلماء النفس يختلفون في تعريفهم للذكاء، إلا أنهم يتفقون على أنه القدرة على اكتساب المعلومات واستخدامها، ويتضمن هذا المفهوم القدرة بدلاً من امتلاك معلومات أو مهارات معينة. ويرى معظم التربويين أن الذكاء هو كفاءة الشخص أو السلوك التكيفي الموجه جيداً (Good-directed adaptive Behavior)، فالذكاء يعكس القدرة على حل المشكلات والقدرة على التكيف (Armstrong,2000).

أما جاردنر فقد جاء مختلفاً من خلال كتابه (أطر العقل) (Frames of Mind) عما سبقه من اعتقادات شاعت حول الذكاء قائلاً: إن ثقافتنا قد عرفت الذكاء تعريفاً ضيقاً جداً. وقد استطاع جاردنر توسيع مفهوم الذكاء بحيث يكون متفقاً مع مقتضيات النجاح في الحياة، فلا يوجد ذكاء واحد ولكن توجد ذكاءات متعددة، وذلك من خلال ضمّ الطاقات القصوى التي كانت تُعد خارج نطاق الذكاء، واعتبار الذكاءات الإنسانية بأنها قدرات Faculties مستقلة نسبياً عن بعضها البعض، وهو بذلك عارض الاعتقاد الذي كان يؤمن به الكثيرون من علماء النفس، وهو أن الذكاء قدرة عقليه واحدة وأن المرء إما أن يكون ذكياً (Smart) أو غبياً (Stupid) (Gardner,1983).

ويعرف جاردنر الذكاء على أنه جهد نفسي حيوي كامن لمعالجة المعلومات التي يمكن أن يواجهها الفرد في محيط ثقافي ما بهدف حل المشكلات أو إحداث نتاج ذي قيمة في واحد أو أكثر من الإطارات الثقافية معتمداً في ذلك على متطلبات الثقافة التي يعيش فيها (Gardner,1983 ؛ Armstrong,2000).

والتعريف المذكور سابقاً للذكاء يختلف عنه في اختبارات الذكاء، بينما يركز التعريف التقليدي على المعرفة والمهارات الخامدة التي لها قيمة خاصة في المدارس، فإن تعريف جاردنر أوسع بكثير، حيث إن ربط الذكاء بحل مشكلة أو تصنيع منتج هو تعريف واقعي يعتمد على استخدام القدرة في الحياة العملية، وبالتالي يرى جاردنر أن هناك أنواعًا أخرى من الذكاءات غير تلك الموجودة في اختبارات الذكاء (Hoerr, 2000)، ويتضمن هذا التعريف جانبين: أولهما أن مهارة حل المشكلات تسمح للفرد بأن يصل إلى الوضع الذي يمكن من خلاله أن ينال هدفه، وأنه المسلك الملائم للوصول إلى ذلك الهدف، وثانيهما أن خلق النتاج الثقافي مهم من أجل توصيل المعرفة التي تمكن الفرد من التعبير عن وجهات نظره أو مشاعره، وإن المشاكل التي تحتاج إلى الحل تتراوح بين وضع حد أو نهاية قصة أو إصلاح موقف ما (الخفاف، 2011).

ويرى أبو حامد (2011) أن تعريف جاردنر للذكاء استند إلى رؤية مختلفة جذرياً للعقل، فاقتراح نظرة تعددية العقل تعترف بالأوجه المتعددة والمتميزة للمعرفة، وهي أن الناس لهم مكامن قوة معرفية مختلفة وأساليب معرفية متباينة.

ويبين تعريف جاردنر للذكاء أهمية الثقافة في تنمية وتطوير الذكاء، فالذكاء الفراغي مثلاً ينعكس في الثقافة الأمريكية في أعمال الرسم والنحت والتصوير والهندسة، ولكنه ينعكس لدى بعض القبائل البدائية في كينيا في قدرة الإنسان على تمييز أغنامه من بين قطعان الغنم الكثيرة، وينعكس هذا الذكاء نفسه لدى بعض قبائل الصحراء مثل صحراء (كالاهاري) في القدرة على تحديد مواقع معينة على مساحة واسعة من الأرض، والتعرف على المكان من خلال تفحص الصخور والشجيرات ومعالم الأرض الموجودة فيه (علاونة، 2004).

إن معظم بحوث ونظريات الذكاء تنظر إلى الذكاء على أنه يجب أن يفسر من المنظور البيولوجي، أو على أنه كيان يتضمن بعض الإمكانات الموجودة في الدماغ ويمكن قياسها، أما في نظرية الذكاءات المتعددة فيتم مراعاة السياق الذي يعيش فيه الفرد والقيم السائدة في ذلك المحيط أو السياق، وكذلك تداخل الثقافات المختلفة وتأثيرها على ذكاء الفرد.

واعتماداً على تعريف الذكاء بأنه القدرة على حل المشكلات أو تصنيع منتج جديد مفيد للمجتمع فقد طور جاردنر مجموعة من المعايير لتحديد مجموعة من المهارات تشكل الذكاء، وهذه المعايير معتمدة على أسس بيولوجية وسيكولوجية للذكاء، حيث يرى جاردنر أن القدرة يمكن اعتبارها ذكاءً إذا توافقت مع المعايير الآتية:

المعيار الأول: استقلال منطقة الذكاء في حالة وقوع تلف عصبي

لاحظ جاردنر من خلال عمله في مستشفى للمصابين بالتلف الدماغي الناتج عن الصدمات أن التلف الدماغي يظهر في مناطق دون أخرى، فعلى سبيل المثال، عند إصابة دماغ فرد ما بتلف في منطقة بروكا (Broca Area) الجزء الأيسر الأمامي فإنه يعاني من صعوبة في مهارات التفكير اللغوي المتمثلة في القراءة والمحادثة، إلا أنه يظل قادرا على الغناء وحل المسائل الحسابية ويعبر عن مشاعره ويتواصل مع الآخرين (نوفل، 2007 ؛ Armstrong, 2000).

المعيار الثاني: وجود خوارق في ذكاء معين (الطفل المعجزة)

إن وجود الأشخاص غير العاديين (الموهوبين) يساعد على دراسة الذكاء بشكل منعزل. ويرى جاردنر في هذا المجال أنه من المحتمل دراسة كل ذكاء بمعزل عن الآخر من خلال فحص حياة الأفراد الاستثنائيين الذين تطور لديهم ذكاء ما ولمستوى عالٍ من الإنجاز، وأكثر الشواهد دراماتيكية لهذا المعيار أن نجد فرداً متميزاً في الذكاء المنطقي الرياضي يقوم بحسابات رياضية معقدة، وفي الوقت نفسه فإن أداءه اللغوي ضعيف ولا يستطيع أن يقيم علاقات مع الآخرين أو أن يفهم نفسه (Armstrong, 2000).

المعيار الثالث: وجود تاريخ نمائي لقدرة الفرد الذهنية

يقترح جاردنر أن الذكاءات يتم صقلها بالمشاركة في نوع من النشاط تقدره الثقافة، وأن النمو الفردي في مثل هذا النشاط يتبع نمطاً نمائياً، وكل نشاط يستند إلى ذكاء له مسار نمائي، ويرى جادرنر أن كل نوع من أنواع الذكاءات له جذور عميقة في تطور الفرد، فقد تطور الذكاء الحركي-الجسمي من نشاطات الصيد ومن أشكال الحياة الأولى (Gardner,1983 ؛Armstrong, 2000).

المعيار الرابع: وجود عملية رئيسية أو مجموعة من العمليات قابلة للتعريف

يقول جاردنر: " كما يتطلب برنامج الكمبيوتر مجموعة من العمليات أو الإجراءات لكي يؤدي وظيفته، فلكل ذكاء مجموعة من العمليات أو الإجراءات المحورية التي تدفع الأنشطة المختلفة الطبيعية لذلك الذكاء، وإن وجود مجموعة من العمليات أو الآليات الأساسية لعلاج المعلومات تسمح لنا بتحليل ومناقشة مختلف أنواع المعطيات النوعية، وهذه الآليات العصبية هي ما نسميه ذكاءً، وهي مبرمجة فنياً وتعمل بمجرد استثارتها بكيفية معينة (أصوات، حركات وغيرها)" (Armstrong, 2000).

المعيار الخامس: وجود تطور تاريخي قديم لهذه القدرة العقلية

سعى جاردنر إلى خاصية التكامل ما بين المفاهيم النمائية لنظريته حول الذكاءات المتعددة من خلال الإشارة إلى أنه يجب أن يكون لكل ذكاء نمطه النمائي الخاص به، فهنالك أدوار تتراوح من دور المبتدئ إلى الدور المتخصص، ومثال ذلك: في مجال الذكاء اللغوي يبدأ الطفل بالثرثرة / المناغاة ويتقدم من خلال مراحل محددة من النمو (Armstrong, 2000).

المعيار السادس: الدعم من النتائج السيكومترية

على الرغم من الانتقادات التي وجهها جاردنر لاختبارات الذكاء التي تقيس ذكاء الفرد وهي بعيدة عن - السياق الطبيعي، إلا أنه يعتقد أن بعض هذه الاختبارات - مثل اختبار وكسلر غير اللفظي والرياضي يمكن أن يعطي مؤشراً أو دعماً لنوع من أنواع الذكاء (حسين، 2006) .

المعيار السابع: دعم من المهام السيكولوجية التجريبية

يقترح جاردنر أنه بالنظر إلى دراسات سيكولوجية معينة نستطيع أن نشهد ذكاءات تعمل منعزلة الواحد منها عن الآخر، فعلى سبيل المثال قد يتمكن فرد من المفاهيم والعمليات الرياضية بدقة وليس لديه القدرة على الاستدلال الرياضي، ومن الدراسات التي أجريت حول الاستقلال النسبي للذكاء دراسة ويز وآخرين (Weiss et al. ,2003) المشار إليها في أبو حامد (2011) حيث

توصلت الدراسة التي استهدفت الكشف عن الفروق بين الذكور والإناث في الذكاء المتعدد إلى تفوق الذكور في الذكاء المكاني والإناث في الذكاء اللغوي.

المعيار الثامن: قابلية تجسيد كل ذكاء أو التعبير عنه رمزياً

إن معظم أشكال التواصل المعرفي للإنسان تمر من خلال أنظمة رمزية، وأحد أفضل المؤشرات على السلوك الذكي وفقاً لجاردنر قدرة الإنسان على استخدام الرموز، وتشير نظرية الذكاءات المتعددة بأن هنالك طرقاً مختلفة للتعبير عن كل ذكاء رمزياً، فالمفكرون الرياضيون والمنطقيون يستخدمون الأرقام، وهناك حركات (رموز حركية وجسدية) لتمثل مفاهيم كالحرية، فالكثير من التمثيلات الإنسانية، ونقل المعرفة تأخذ مكانها بواسطة الأنظمة الرمزية (حسين، 2006).

هذا، وتستند نظرية الذكاءات المتعددة إلى بعض المسلمات العلمية كما ذكرها (حسين، 2003، أبو رية، 2013 ؛ عامر، 2008 ؛ أبو حامد، 2011):

1- يتضمن الدماغ أنظمة منفصلة من القدرات التكيفية المختلفة، أطلق عليها جاردنر ذكاءات، وبطبيعة الحال فإن هذه الذكاءات تؤدي وظيفتها معاً بطريقة فريدة بالنسبة لكل شخص، وكل ذكاء منها ينمو بمعدل مختلف داخل كل واحد منا وإن كل فرد يمتلك واحداً أو أكثر من هذه الذكاءات ولكن بدرجات متفاوتة.

2- ترتبط الذكاءات ببعضها البعض وتتفاعل دائماً معاً، كما تعتمد على بعضها بعضاً إذا ما دعت الحاجة إلى ذلك، ولا يمكن الفصل بينها.

3- إن كل فرد يمتلك عدداً من الذكاءات، وتتوقف المستويات الفردية للكفاءة في كل واحد من هذه الذكاءات على كل من القدرة الطبيعية البيولوجية وثقافة المجتمع الذي يعيش فيه الفرد وأساليب تربيته.

4- يمكن تحديد أنواع الذكاء وتمييزها، ووصفها وتعريفها، وتطويرها، لكي تسمح لكل الأفراد أن يساهموا في المجتمع من خلال نقاط قوتهم الخاصة.

5- يستطيع كل فرد تنمية ذكائه إلى مستوى مناسب من الكفاءة إذا تيسر له التشجيع المناسب والإثراء، والظروف التعليمية الملائمة.

الذكاءات التي تتضمنها نظرية الذكاءات المتعددة:

1- **الذكاء اللغوي** (Linguistic Intelligence): ويتمثل في القدرة على استخدام اللغة سواء أكانت اللغة الأم أو اللغات الأخرى للتعبير عما يجول بخاطرك ولفهم الأشخاص الآخرين. وترى تيلي (Teele , 2000) أن الطلبة الذين لديهم هذا النوع من الذكاء يظهرون قدرات سمعية متميزة، وعادة ما يكونون مغرمين بالقراءة والكتابة، ولديهم قدرة جيدة على تذكر الأسماء والتواريخ والأماكن، ويتكلم هؤلاء الطلبة بطلاقة وبدقة عالية .ويتمثل هذا النوع من الذكاء في أعمال الأدباء والشعراء، والمحامين، والصحفيين.

2- **الذكاء المنطقي الرياضي** (Logical – Mathmatical Intelligence): ويتمثل في القدرة على فهم المبادئ الضمنية وراء أنواع معينة من الأنظمة السببية، أو الطريقة التي يعمل بها عالم المنطق أو أي عالم آخر أو القدرة على التعامل مع الأرقام أو الكميات والعمليات التي يعمل على أساسها عالم الرياضيات (مجيد،2009). ويضيف يولاند (2002) Yolande بأن هذا الذكاء يتضمن القدرة على حل المشكلات منطقيا، وإجراء العمليات الرياضية، واستقصاء القضايا بشكل علمي .وغالباً ما يرتبط هذا النوع من الذكاء بالتفكير العلمي والرياضي ويتعامل مع التفكير الاستقرائي والاستنتاجي، فضلاً عن القدرة على الكشف عن الأنماط والعلاقات الرياضية، ويتمثل هذا الذكاء في أعمال المحاسبين والمخترعين ومبرمجي الكمبيوتر وعلماء الرياضيات.

3- **الذكاء المكاني** (Spatial Intelligence): ويتضمن القدرة على إدراك العلاقات المكانية والفراغية بين الأشياء والمجسمات. ويرى ارمسترونغ (Armstrong,2000) أن الطلبة الذين لديهم ذكاء مكاني لديهم قدرة عالية على إدراك الألوان والخطوط والأشكال والأماكن، ويتمثل هذا الذكاء في أعمال الرسامين ومهندسي العمارة وواضعي الخرائط.

4- **الذكاء الموسيقي** (Musical Intelligence): ويتمثل في القدرة على التفكير في الموسيقى وسماع القوالب الموسيقية والتعرف إليها، وربما أيضاً التعامل معها ببراعة، (Gardner,1999 ؛ Yolande , 2002) ويشير جاردنر إلى أن الذكاء الموسيقي يوازي الذكاء اللغوي، ويتمثل هذا الذكاء في أعمال الموسيقيين ومصممي الإعلانات، وملحني الأغاني.

5- **الذكاء الجسدي – الحركي** (Bodily – Kinesthetic Intelligence): ويتمثل في القدرة على استغلال كامل الجسد أو أجزاء منه للوصول إلى حل مشكلة ما أو صنع شيء ما (مجيد، 2009) ويتضمن هذا الذكاء القدرة على استعمال القدرات العقلية بتناسق مع الحركات الجسمية .ويشير جاردنر بأن النشاطين الجسمي والعقلي يرتبطان معا، فالشخص ذو الذكاء الجسمي لديه القدرة على استخدام جسمه بطريقة فريدة ومتميزة، ويستطيع التمثيل وتحقيق النجاح المدرسي الذي يتطلب أنشطة حركية (Teele , 2000)، ويتمثل هذا النوع من الذكاء لدى لاعبي القوى والممثلين.

6- **الذكاء الطبيعي** (Naturalist Intelligence): ويتمثل في القدرة على تصنيف الأشياء في الطبيعة كتصنيف النباتات السامة وتمييزها عن النباتات المفيدة، إضافة إلى الحساسية للمظاهر الأخرى في عالم الطبيعة، فالأشخاص ذوو الذكاء الطبيعي لديهم اهتمام بالظواهر الطبيعية، ويشعرون بالفروقات بين النباتات والحيوانات .ويظهر هذا النوع من الذكاء لدى المزارعين، والصيادين، وعلماء الأحياء، والأطباء البيطريين (Armstrong, 2000؛ Gardner,2006).

7- **الذكاء الشخصي الداخلي** (Intra-personal Intelligence): ويتمثل في قدرة الفرد على أن يتعمق في داخل نفسه وأن يعرف ممّ يتكون وما حدود قدرته وكيف يتفاعل مع الأشياء الواجب تجنبها، ويرى جاردنر أن هذا الذكاء تصعب ملاحظته، والوسيلة الوحيدة للتعرف عليه، ربما تكمن في ملاحظة المتعلمين، وتحليل عاداتهم في العمل، ويتمثل هذا الذكاء في أعمال الأطباء النفسيين، والفلاسفة، وعلماء النفس (مجيد، 2009، الخفاف، 2011).

8- **الذكاء الشخصي الخارجي** (Inter-personal Intelligence): ويتمثل في قدرة الشخص على فهم نوايا ودوافع ورغبات الأشخاص الآخرين؛ وبناء عليها يتفاعل معهم بكفاءة، ويمكن تسمية هذا الذكاء بالذكاء الاجتماعي، ويظهر هذا النوع من الذكاء لدى الزعماء السياسيين والأخصائيين الاجتماعيين ورجال الدين (الزق، 2009؛ Armstrong, 2000).

9- **الذكاء الوجودي** (Existential Intelligence): ويتمثل في القدرة على فهم حقيقة الإنسان وطبيعته ووجوده، وأساسه الفلسفي ونظرته لمفهوم الحياة، ويهتم الأشخاص ذوو الذكاء الوجودي بقضايا الدين وزيارة الأماكن المقدسة ويتمثل هذا الذكاء في أعمال رجال الدين، والفلاسفة (عامر، 2008).

الذكاء المنطقي الرياضي (Logical - Mathematical Intelligence)

مقدمة:

تعد القدرة الرياضية من أهم القدرات في النظرية التقليدية للذكاء، بل تعتبر القدرتان المنطقية واللغوية الركيزتين في النظرية التقليدية للذكاء، أما الذكاء المنطقي الرياضي في ظل الذكاءات المتعددة فهو ذكاء واحد متساوي القيمة مع باقي الذكاءات الأخرى، ويختلف مفهوم الذكاء المنطقي الرياضي عن باقي الذكاءات الأخرى، وتوصلت العديد من الأدبيات التربوية إلى تحديد مفهوم الذكاء المنطقي كأحد الذكاءات الأساسية التي أكد عليها جاردنر في نظريته، وعلى الرغم من تعدد التعريفات الخاصة بالذكاء المنطقي إلا أنها لا تختلف كثيراً في مضمونها، وفي هذا الصدد قام مجموعة من الباحثين بتحديد مفهوم الذكاء المنطقي الرياضي كما يلي:

يعرفه جاردنر (Gardner, 1983) بأنه القدرة على أداء المهمات الرياضية بنجاح وحل المشكلات بطريقة منطقية ودراسة المسائل العلمية بموضوعية، وهو يستخدم التفكير الاستنباطي والاستقرائي، وفي عام (1991) قدم جاردنر تعريفاً آخر للذكاء المنطقي الرياضي، حيث عرفه بأنه القدرة على فهم السبب وحل المشكلة والتلاعب بالأرقام واكتشاف الأنماط، وفي عام (1999) عرفه جاردنر بأنه الذكاء الذي يتضمن القدرات التالية: اكتشاف الأنماط والاستنتاج والتفكير المنطقي.

أما ارمسترونغ (Armstrong ,1994) فقد رأى أن هذا الذكاء يتضمن معالجة المشكلات من خلال المنطق والأعداد، ويتضمن الحساسية للأنماط المنطقية والعلاقات، ويؤثر هذا الذكاء على القدرات التالية: قدرة فهم الأرقام والمفهوم المنطقي، والقدرة على الادراك العددي للأنماط المنطقية، والقدرة العالية على تطوير مهارات الاستنتاج، وفي عام (2000) قدم Armstrong تعريفه للذكاء المنطقي بأنه القدرة على استخدام الأرقام بكفاءة، والقدرة على التفكير المنطقي وحل المشكلات و/ أو تكوين نواتج جديدة والحساسية للنماذج والعلاقات المنطقية والافتراضية (السبب والنتيجة)، ويعتقد بأنه يرتبط بشكل أساسي بمبحثي الرياضيات والعلوم.

كما ينص تعريف بردلي (Brualdi ,1996) على أن الذكاء المنطقي الرياضي يتكون من القدرة على اكتشاف الأنماط، والقدرة على الاستنتاج والتفكير المنطقي، وغالباً ما يرتبط هذا الذكاء مع التفكير العلمي والرياضي. في حين يشير بولي (Poole , 2000) بأنه القدرة على الفهم والاستخدام الأمثل للأعداد والكميات بكفاءة. وذهب برسكوت Prescott (2001) في تعريفه للذكاء المنطقي الرياضي بأنه ذكاء يتضمن القدرة على التصرف وتوضيح الغموض، كما أن القدرة على التصنيف وحل المشكلات وتصور الأشياء بطرح أسئلة.

وعرفه مصطفى (Mustafa, 2001) بأنه القدرة على فهم المفاهيم الأساسية للأرقام والقدرة على إدراك مبدأ العلة والأثر، كما أنه القدرة على اكتشاف وتنبؤ الأشكال والأصناف والعلاقات لمعالجة الأهداف والنماذج.

أما مارك (Mark ,2002) فقد عرفه بأنه القدرة على تحليل المشكلات منطقياً وإجراء العلميات الحسابية وفحص القضايا بشكل علمي. ويرى ويلي (Willy (2004 أن الذكاء المنطقي الرياضي هو القدرة على التفكير والحساب والتعرف على الأنماط والتعامل مع أنماط التفكير المنطقي. في حين خلص كل من دينيج وشيرير (Denig,2004؛Shearer,2004) إلى تعريف شامل للذكاء المنطقي الرياضي بأنه الذكاء الذي يتضمن استخدام التفكير المنطقي وحل المشكلات. ومهارات الأشخاص الذين يتمتعون بهذا الذكاء تتضمن الحساب والتلاعب بالأرقام.

ولا يبتعد كل من جابر (2003) وحسين (2006) وعامر (2008) والخفاف (2011) والزق (2009) عن هذا المعنى كثيراً فيذكرون أن الذكاء المنطقي الرياضي يتضمن القدرة على التفكير الاستدلالي والاستنباطي والعملي، كما أنه يتضمن القدرة على استخدام الأرقام والأنماط المجردة والعلاقات المنطقية. والعمليات التي تستخدم في خدمة الذكاء المنطقي الرياضي تضم الوضع في فئات والتصنيف والاستنتاج والتعميم والحساب.

ومن هنا فإن التفكير الرياضي يشير إلى التفكير الاستنتاجي، والتفكير المنطقي، والتفكير العلمي، كما يشير إلى المعالجات الرقمية، وترتيب الأشياء وإعادة ترتيبها، وتقدير كميتها، فضلاً عن القدرة على اكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية (Yolande , 2002؛ Gardner,1999).

ويتعلق التفكير المنطقي بالكشف عن العلاقات بين عناصر الموضوع، ولا يتكون لدى الطفل إلا عندما تتوفر لديه الخبرة الكافية من المفاهيم، التي تنتظم فيما بينها بشكل متماسك ليشكل التفكير المنطقي أو الاجرائي، والتي تسمى عند بياجيه بالعلميات أو المبادئ لأنها عبارة عن استجابات تم استيعابها، ومن الأمثلة عليها العمليات الفكرية المنطقية كالعمليات الحسابية والتصنيف والترتيب، والتفكير المنطقي الذي يتضمن الشعور بالحيرة والتردد أو الحاجة إلى التفكير لمواجهة مشكلة ما، حيث يقوم الفرد بتنظيم مكنوناته المعرفية المتوافرة لديه، ويتم تبني الآراء وتحليلها والمقارنة بينها، من أجل الوصول إلى البديل الأمثل وحصر المشكلة (الغرايبة، 2001).

وقد كشفت الدراسات والأبحاث أنه يمكن تعليم القدرة على التفكير منطقياً، وأحد تطبيقات النظرية المعرفية تعليم الأطفال من مرحلة ما قبل المدرسة وحتى ما بعد التخرج استخدام إستراتيجيات التفكير الرياضي لحل مشكلات جديدة (Armstrong , 2000).

وقد اتفق جاردنر مع وجهة نظر بياجيه في أن جميع المعارف بما فيها المنطق الرياضي تستمد في المقام الأول من واحد من الإجراءات والأفعال التي يقوم بها الفرد في العالم؛ حيث يبدأ باكتشاف الأشياء ويوضح جاردنر كيف أن العمليات المحسوسة عند بياجيه لها علاقة بالمعالجة والتعامل مع الأشياء في العالم المادي (العلميات الحسابية الأربعة) (Gardner,1983).

وفي هذا الإطار يرى نيلسون (Nelson ,1998) أن جاردنر قد اقترح نموذجا للنمو المعرفي يتطور من الأنشطة (الحس حركية) إلى العمليات الأساسية التي ربما تصور النمو في أحد اختصاصات الذكاء المنطقي الرياضي، والذي يعنى بقدرة الفرد على التفكير التجريدي والاستنباطي واكتشاف الأنماط المنطقية والأنماط العددية. وقد أشار جاردنر إلى نشوء هذا النمط من الذكاء عند تأكيده أن هذا النوع من التفكير يمكن تتبعه من خلال التعامل مع الأشياء المحسوسة، فعند قيام الطفل بالتعامل مع الأشياء المحسوسة وقيامه بترتيبها وإعادة ترتيبها وتقدير كميتها فإنه يكتسب الأساس الأولي للمعرفة التي تدور حول المفهوم المجرد للتفكير المنطقي الرياضي، ومن هذه النقطة الأولية يبدأ التفكير المنطقي الرياضي بالانتقال المتسلسل جراء النمو من عالم المحسوسات إلى مستويات أعلى من التفكير المنطقي الرياضي. إن السلسلة طويلة ومعقدة ولكن يجب ألا تكون غامضة لأن جذور المستويات العليا من التفكير المنطقي الرياضي والعلمي يمكن أيجادها في الأفعال البسيطة للطفل في أثناء تعامله مع الأشياء المحسوسة.

ومن ناحية أخرى فقد ذكر القاسم (2005) أن جاردنر لم يغفل الدور المهم للثقافة في نشوء وتطور الذكاء المنطقي الرياضي؛ فقد أشار إلى أن جذر الذكاء المنطقي الرياضي إرث عالمي وهو موجود عبر الثقافات التقليدية ،وأنه تبلور جراء الممارسات الثقافية والاجتماعية، كالحكم المنطقي على الأشياء والأشخاص والمنظمات والتجمعات البشرية.

ويتمتع الطفل الموهوب رياضياً بقدرات عالية في التعامل مع الأرقام ولديه القدرة على حل المشكلات وإدراك العلاقات المنطقية ، وهنالك جملة خصائص وسمات تميز الطفل الموهوب رياضياً ومنها ما يذكره جاردنر وارمسترونغ (Gardner,2006؛ Armstrong , 2000) بأن الطلبة ذوي الذكاء المنطقي الرياضي المرتفع يتميزون عن الطلبة العاديين في مجموعة من المؤشرات الدالة على حدوث هذا الذكاء ومنها:

1- لديهم إدراك جيد للأسباب والعلل والنتائج المترتبة عليها.

2- يبتكرون نماذج جديدة في العلوم والرياضيات ويختبرون ويتحققون من الافتراضات بأنفسهم.

3- يستطيعون حل بعض المسائل الرياضية البسيطة بدقة وسرعة.

4- يستطيعون ترتيب الأفكار والخطوات التي توصل إلى الحل بشكل منطقي.

5- الاستمتاع بالألعاب التي تتضمن حل المشكلات.

6- يستمتعون بعمليات التجميع والقياس لبعض الأطوال والأشكال.

7- يطرحون أسئلة كثيرة عن كيفية عمل وتشغيل الأشياء.

ويضيف حسين (2006)، وأبو حامد (2011)، وجابر(2003) أن سمات الأفراد ذوي المستوى الرفيع من الذكاء المنطقي الرياضي هي:

1- القدرة على فهم الخصائص الأساسية للأرقام.

2- القدرة على التنبؤ والتحليل ووضع التصورات النظرية.

3-إظهار مهارات الحل المنطقي للمشكلات.

4- القدرة على الاستنباط والاستقراء.

5.التعرف على الأنماط وإدراكها بسهولة والقدرة على حل الألغاز.

6- وضع واختبار الفروض.

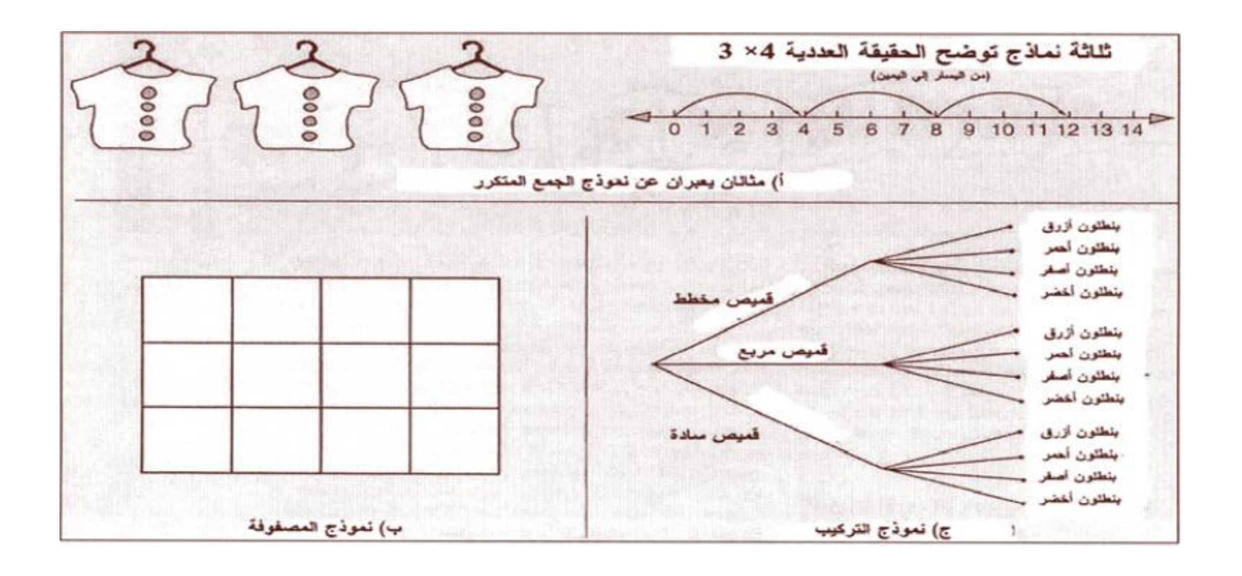
6- امتلاك قدرات عالية في الرياضيات.

بينما يشير شيرلي (Shirley,1996) بأن الأفراد ذوي الذكاء المنطقي الرياضي يرتبط تفكيرهم بالاستدلال وبالقدرة على حل المسائل المجردة يحبون التجريب والفهم المنطقي للظواهر والأشياء من خلال الحسابات والتوقع والتقدير، ومن المهن الملائمة لهم الهندسة، والرياضيات، والفيزياء، وبرمجة الحاسوب، وتدقيق الحسابات والبنوك. ومن جهة أخرى يذكر ويلي (Willy ,2004) أن الطلاب الذين يتمتعون بالذكاء المنطقي الرياضي لديهم القدرة على فهم الأسباب والتعامل مع الأرقام، وأن أدمغتهم تعمل تقريباً مثل أجهزة الحاسوب في صنع الأنماط العددية، ويجدون متعة في العد وألعاب الرياضيات والحاسوب والتجارب ما دام أن التجارب منطقية، ويكون هؤلاء الطلاب جيدين في حل المشكلات والتفكير المجرد والتعرف على الأنماط.

ويذكر جاكسون وآخرون (Jackson,Gaudet , Mcdaniel,&Brammer,2009) أن الطلاب أصحاب الذكاء المنطقي الرياضي هم الأفراد البارعون في الأعداد ولديهم مهارات فطرية في المنطق وحل المشكلات والمهارات الإبداعية ، وهم متعلمون ماهرون ، ويستطيع المعلمون أن ينموا الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذهم من خلال استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة وتطويرها.وترى جينفير (Jennifer ,2002) أن الطلاب ذوي الذكاء المنطقي الرياضي لديهم القدرة على اكتشاف النماذج والتفكير بشكل منطقي، كما أنهم قادرون على تتبع سلسلة طويلة من الأسباب بمهارة، ويتصرفون بصورة جيدة داخل الصف ولديهم القدرة على تتبع التسلسلات المنطقية وراء التدريس وإجراء الحسابات بسرعة كبيرة. بينما يرى بول (Poole ,2000) أن الطلاب الأذكياء يتمتعون بنشاطات الحساب والقياس وتقدير الكميات وحل المشكلات الرياضية والألعاب والتفكير الناقد وتحليل الخرائط والرسوم البيانية للظواهر المختلفة.

وتشير قصيعة (2009) بأن الموهوبين في هذا الذكاء يتميزون بالقدرة على التفكير على نحو مجرد ومنطقي، ولديهم القدرة على التفكير الناقد وحل المشكلات، وتضيف أيضاً أن هناك اتفاقاً على أن مناطق معينة من الدماغ مثل الفصوص الجدارية ومناطق الارتباط الصدغية يمكن أن تكتسب أهمية خاصة في أمور المنطق والرياضيات. ويحتل الذكاء المنطقي الرياضي مكانة كبيرة بين الباحثين في التربية وعلم النفس؛ حيث إنه يساعد الطلاب على استخدام الأرقام بكفاءة في فهم المبادئ الأساسية للأشياء، وكذلك الاستدلال وحل المسائل والمشكلات بطريقة علمية،حيث يعمل الذكاء المنطقي على اكتشاف النماذج وتتبع التسلسلات المنطقية وإجراء العمليات الحسابية بمهارة عالية (الشامي، 2008).

وقد بين ويلسون (Wilson ,2005) كيفية استخدام الذكاء المنطقي الرياضي في تعليم حقائق الضرب للطلاب ، حيث يرى أن هذا النوع من الذكاء يسمح للأطفال بتطوير فهم النماذج الثلاثة للضرب كما هو مبين في الشكل (5)، حيث يتناول النموذج الأول مفهوم الجمع المتكرر، أما النموذج الثاني فيتناول مفهوم الضرب الديكارتي، والمفهوم الثالث يتناول التركيب وأخذ الاحتمالات الممكنة (مركز القطان، 2006).



شكل (5) تعلم حقائق الضرب من خلال الذكاء المنطقي الرياضي

إن الاستعمال الفعال للذكاء المنطقي الرياضي في هذا الموضوع يمكن الطلاب من ربط عملية الضرب بغيرها من العمليات، كالجمع المتكرر وعكس القسمة، كما أن هذا النوع من الذكاء يشجع على تطوير واستحثاث إستراتيجيات التفكير المختلفة لحل مسائل الضرب المتنوعة (مثلاً 7 × 10 = 70 فإن 9 × 7 = 70-7 =63 وإذا كان 3 × 7 = 21 فإن 6 × 7 ستكون ضعف الجواب أي 42)، وهذا النوع من الإستراتيجيات لا يشجع فقط على مهارات حل المسائل ولكنه أيضاً أسرع من استرجاع حقائق الضرب العادية التي لا يتقنها الطالب بسرعة، كما أنها تجعل الطالب يربط بين الحقائق المخلتفة ولا يتعامل معها كقطع مختلفة من المعلومات (مركز القطان، 2006).

ويقوم الذكاء المنطقي الرياضي بدور مهم في التعرف على الأنماط المجردة أو معرفة العلاقة بين الأشياء أو حل لمشكلة في موقف معين، ويرى ديفيد (David) المشار إليه في (الشامي، 2008) أننا نستطيع أن نرى الذكاء المنطقي الرياضي بوضوح عندما نكون في موقف يتطلب حلاً لمشكلة ما أو قبول تحد معين ، كما أننا نستخدم ذكاءنا المنطقي عندما نتعرف على أنماط مجردة أو عند معرفة العلاقة بين نوعين منفصلين من المعلومات.

وتظهر علاقة الذكاء المنطقي الرياضي بتعلم مادة الرياضيات باعتبار الذكاء المنطقي الرياضي من أهم الذكاءات التي ترتبط بمادة الرياضيات ، فالرياضيات كمادة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالأعداد والأرقام وتهتم بالقياس وتقدير الكميات والمقادير، كما أنها تقوم على الاستنتاج والاستنباط والتحليل والتركيب والترتيب وتنظيم الأشياء المختلفة بشكل دقيق منطقي ذي خصائص محددة.

ويذكر جاردنر (Gardener ,1983) أن هناك حقيقتين أساسيتين للذكاء المنطقي الرياضي، الأولى: أن عملية حل المسائل للأشخاص الموهوبين غالباً ما تحدث بسرعة كبيرة رغم المتغيرات الكثيرة التي تحدث في الوقت نفسه، فهم يقدمون فرضيات عديدة ثم يقومون بتقويمها ثم قبولها أو رفضها واحدة واحدة. الثانية: الطبيعة غير اللفظية للذكاء ، فقد يتم حل المشكلة رغم عدم وضوحها أو أنها غير مرئية ويفاجأ الفرد بالحل ، ومن الظواهر المألوفة التي تدل على ذلك جملة (آه، وجدتها)، كما تساعد أنشطة ومهام الذكاء المنطقي الرياضي في تعلم الرياضيات.

ويرى جاردنر أن الذكاء المنطقي الرياضي يمكن أن ينمى للطلاب من خلال الإستراتيجيات التالية كما يذكرها (حسين، 2006 ؛ نوفل، 2007 ؛ Armstrong,2000)

1- **الحسابات والكميات**: يتسق مع جهود الإصلاح التربوي الحالية، أن يشجع المعلمون على اكتشاف الفرص ليتحدثوا عن الأرقام داخل الرياضيات والعلوم وخارجها، حيث لا يقتصر استخدام العمليات الحسابية على الرياضيات والعلوم، حيث يمكن استخدامها في موضوعات مختلفة كالعلوم الاجتماعية عند حساب معدل النمو السكاني مثلا.

2- **التصنيف والتبويب**: يمكن تحفيز العقل المنطقي في أي وقت بالمعلومات (سواء أكانت لغوية أو منطقية رياضية) متى وضعت في نوع من الأطر العقلانية، أو تنميطها في مجموعة من الخصائص الحرجة، فعلى سبيل المثال في مادة العلوم قد يضع المعلم حالات المادة الثلاثة (الغازية، والصلبة، والسائلة) في قائمة أعمدة على السبورة ثم يطلب من الطلاب كتابة قائمة بأمثلة أشياء تنتمي إليها.

3- **طرح الأسئلة السقراطية**: في هذه الإستراتيجة يقوم المعلم بدور المحاور والمتسائل عن وجهات نظر الطلبة، وبدلاً من التحدث مع الطلاب يقوم المعلم بمشاركتهم في الحوارات مستهدفاً الكشف عن الصواب والخطأ في مفاهيمهم، والطلبة من جهتهم يساهمون في الحوار من خلال تخليق فرضياتهم، وتساعد الأسئلة السقراطية على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب.

4- **موجهات الكشف**: تعد هذه الإستراتيجية من الإستراتيجيات التي تؤكد على الاكتشاف والاستقصاء من قبل المتعلم للمشكلات التي تواجهه، وتقوم هذه الإستراتيجية على العثور على مماثلات للمشكلة التي يرغب الفرد في حلها، ثم تفكيك وفصل الأجزاء المختلفة للمشكلة، واقتراح حل ممكن للمشكلة ثم العودة والبحث عن مشكلة ترتبط بالفرد، وتزود موجهات الكشف الطلاب بخرائط منطقية تساعدهم على أن يشقوا طريقهم حول ما ليس مألوفاً في مسيرتهم الأكاديمية.

5- **التفكير العلمي**: تستند هذه الإستراتيجية على البحث عن الأفكار العلمية في مجالات غير العلوم، وهي هامة على وجه الخصوص، مع التسليم بوجود أبحاث تظهر أن (95%) تنقصهم المعرفة الأساسية بالمفردات العلمية ويظهرون فهماً ضعيفاً لتأثير العلوم في العالم ،فقد وجد بول (Poll, 1990) أن الأمريكيين جهلة في العلوم وأن هناك طرقاً لنشر التفكير العلمي عبر المنهج التعليمي كله.

الموهبة (Giftedness):

عرف التربويون مفهوم الموهبة من زوايا مخلتفة ؛ فمنهم من عرفها على أنها قدرة عقلية استثنائية، ومنهم من عرفها على أنها مقدار الدرجات التي يحصل عليها الفرد على اختبار ذكاء، حيث أجرى تيرمان دراسة فردية لذوي القدرات المرتفعة والذكاء المرتفع ، واعتبر أن الموهوب هو الذي يحصل على أعلى من (1%) على اختبار ذكاء (أي من يكون ذكاؤه أعلى من 140 على اختبار الذكاء) ويشير تيرمان بأن الذكاء من وجهة نظره مرتبط بالعامل الوراثي (Smith,2004).

وفيما يتعلق بمصطلح الموهبة ، فقد أشار الروسان (2013) إلى تعدد المصطلحات التي تعبر عن مفهوم الطفل الموهوب (Talented Child)، مثل مصطلح الطفل المتفوق (Superior Child) ومصطلح الطفل العبقري (Gifted Child) ،ويعتبر مصطلح الطفل الموهوب (Gifted Child) أكثر المصطلحات شيوعاً ، ومهما يكن من أمر هذه المصطلحات، فإنها تعبر عن فئة من الأطفال غير العاديين، والتي تندرج تحت مظلة التربية الخاصة. وقد عرف الروسان (2014) الموهوب بأنه ذلك الفرد الذي يظهر أداءً متميزاً مقارنة مع المجموعة العمرية التي ينمتي إليها في واحد أو أكثر من القدرات التالية:

- القدرة الإبداعية العالية في أي مجال من مجالات الحياة.

- القدرة على التحصيل الأكاديمي المرتفع الذي يزيد عن المتوسط بثلاثة انحرافات معيارية.

- القدرة على القيام بمهارات متميزة مثل المهارات الفنية أو الرياضية أو اللغوية.

- القدرة على المثابرة والالتزام والدافعية العالية، والمرونة والأصالة في التفكير كسمات شخصية عقلية تميز الموهوب والمتفوق عن غيره من العاديين.

ولقد ظهر العديد من التعريفات التي توضح المقصود بالطفل الموهوب، وقد ركزت بعض تلك التعريفات على القدرة العقلية، و ركز بعضها الآخر على التحصيل الأكاديمي المرتفع، وركز آخر على جوانب الإبداع والخصائص أو السمات الشخصية والعقلية.

وقد قسم الروسان (2000) تلك التعريفات إلى مجموعتين، تمثل الأولى مجموعة التعريفات الكلاسيكية التقليدية (السيكومترية) والتي تركز على معيار القدرة العقلية والمعبر عنها بنسبة الذكاء، والتي اعتبرت نسبة الذكاء 130 حداً فاصلاً بين الموهوبين وغيرهم من فئات الأطفال على منحنى التوزيع الطبيعي وتبنى مثل هذا الاتجاه في تعريف الطفل الموهوب، ديهان وهافجهرست (Dehaan & Havighurst) وجيلفورد (Guilford) وهولنج ورث وتيرمان (Hollingsworth & Terman)،حيث حدد تيرمان (Terman,1925) الموهبة بالأطفال الذين يقعون في المئين (99) وما فوق من الطلبة الذين طبق عليهم مقياس ستانفورد بينيه للقدرة العقلية (Johnson and Corn, 1992).

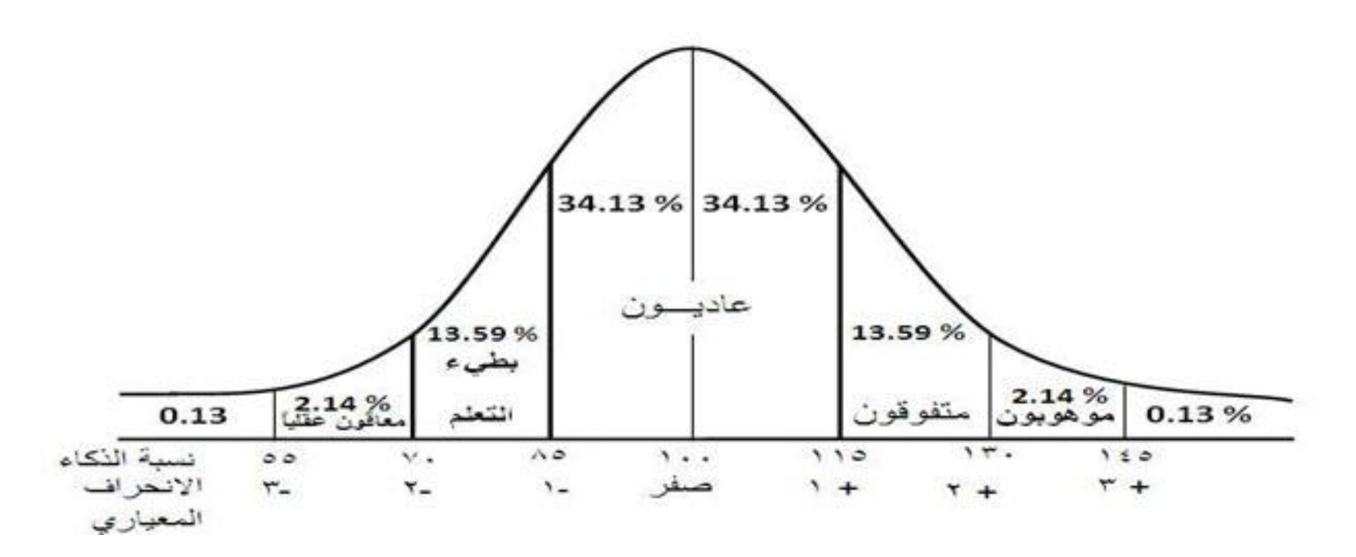
أما المجموعة الثانية من التعريفات فقظ ظهرت نتيجة للانتقادات التي وجهت إلى التعاريف السابقة، والتي خلاصتها أن مقاييس القدرة العقلية التقليدية لا تقيس قدرات وسمات الأطفال كالقدرات الإبداعية، أو المواهب الخاصة، أو السمات الشخصية العقلية، أو حتى التكيف الاجتماعي، هذا بالإضافة إلى الانتقادت الأخرى لمقاييس الذكاء التقليدية ،وخاصة من حيث تحيزها الثقافي والعرقي والطبقي وصدقها وثباتها ونقص قدرتها على الكشف عن التفكير الابتكاري، ولذا ظهرت التعريفات الحديثة للطفل الموهوب والتي ركزت على أبعاد جديدة في تعريف الموهبة مثل السمات الشخصية والعقلية والتحصيل الأكاديمي المرتفع، والتفكير الإبداعي، والقدرة العقلية العامة.

إن مراجعة شاملة للتعريفات التي ظهرت منذ وجدت البرامج الخاصة المنظمة لتعليم الموهوبين والمتفوقين قبل أكثر من ثلاثة عقود من الزمان تبدو ضرورية حتى يمكن الإحاطة بجميع الأبعاد التي ينطوي عليها تعريف الموهبة والتفوق، وفي هذا الإطار يمكن تصنيف التعريفات الواردة في خمس مجموعات على أساس الخلفية النظرية أو السمة البارزة لكل منها:

أولاً: التعريفات الكمية

وهذه التعريفات تهتم بدلالة الذكاء، والتوزيع النسبي للقدرة العقلية حسب منحنى التوزيع الاعتدالي الطبيعي (Normal Distribution Curve)، والذي يمكن ترجمته إلى مئينات أو نسب مئوية ، فالموهوب هو كل من كانت نسبة ذكائه مقاسة بمقياس ستنافورد- بينه 130 فأكثر، أو هو كل من يقع فوق المئين 95، أو يقع ضمن أعلى 5 %، أو أعلى 50 طالباً من مجتمع المدرسة أو المنطقة التعليمية أو القطر على محك معين للقياس أو الاختبار، وبذلك فإن التعريف التقليدي للموهبة والتفوق هو تعريف سيكومتري إجرائي مبني على استخدام محك الذكاء كما تقيسه اختبارات الذكاء الفردية للتعرف على الأطفال الموهوبين، ويبين الشكل (6) المنحنى السوي وتوزيع نسب

الذكاءوالنسب المئوية للحالات (جروان، 2002).



شكل (6) المنحنى السوي وتوزيع نسب الذكاء والنسب المئوية للحالات

ثانياً: تعريفات السمات السلوكية

يرى جروان(2002) أن هذه التعريفات ظهرت نتيجة الدراسات والبحوث الكثيرة مثل (دراسات تيرمان وهولينجويرث) ، والتي توصلت إلى نتيجة مفادها أن الأطفال الموهوبين يظهرون أنماطاً من السلوك أو السمات التي تميزهم عن غيرهم ، ومن أبرز هذه السمات: حب الاستطلاع الزائد، وتنوع الميول وعمقها، وسرعة التعلم والاستيعاب، والاستقلالية، والقيادية، والمبادرة والمثابرة، وقد أشار بعض الباحثين إلى أن هذه السمات تصلح كإطار مرجعي لتعريف الموهبة والتعرف على الموهوبين، وصمموا لذلك مقاييس وأدوات يمكن أن يستخدمها أولئك الذين يعرفون الطفل معرفة جيدة حتى يكون تقديرهم لدرجة وجود السمة لديه تقديراً موضوعياً وصادقاً إلى حد ما، وتعد المقاييس العشر التي طورها رينزولي وآخرون (Scales for Rating the Behavioral Characteristic of Superior Students, SRBCSS) من أبرز المقاييس السلوكية المستخدمة في التعرف على الطلبة الموهوبين في المجالات المختلفة، بالإضافة إلى الاختبارات العقلية المقننة ودرجات التحصيل المدرسي، وقد شملت هذه المقاييس السمات التالية: (التعلم، والدافعية، والإبداعية، والقيادية، والبراعة والفنية، والموسيقى، والمسرح، ودقة الاتصال، والتعبيرية في الاتصال والتخطيط)، ويعتبر تعريف در(Durr) من التعريفات التي وضعت على أساس السمات السلوكية، ويشير هذا التعريف إلى أن الطفل الموهوب يتصف بنمو لغوي يفوق المعدل العام، ومثابرة في

المهمات العقلية الصعبة، وقدرة على التعميم ورؤية العلاقات وفضول غير عادي وتنوع كبير في الميول.

ثالثاً: التعريفات المرتبطة بحاجات المجتمع

وهي التعريفات التي تتخذ من جاحات المجتمع وقيمه ومعتقداته محكاً لتحديد الموهوب، وهي تختلف باختلاف المجتمعات وثقافتها وقيمها، فالموهوب في مجتمع بدائي غير الموهوب في مجتمع متقدم تقنياً أو صناعياً، وهذه التعريفات لا تأخذ بعين الاعتبار حاجات الفرد لنفسه (قطاطني ومريزق، 2009).

وقد عبر نيولاند عن هذا الاتجاه بقوله:" إذا كان ما نسبته (س %) من مجموع القوى البشرية العاملة حالياً في الولايات المتحدة يمارسون أعمالاً من مستوى رفيع، فإن المدارس مطالبة بإعداد هذه النسبة على الأقل من المجتمع المدرسي للقيام بهذه الأعمال. ومن الأمثلة الأخرى التعريف الذي اقترحه ويتي (Witty) حيث ينص على أن الطفل الموهوب هو الطفل الذي يكون أداؤه متميزاً بصورة مطردة في مجال ذي قيمة للمجتمع الإنساني (جروان، 2002).

رابعاً: التعريفات التربوية

يقصد بها جميع التعريفات التي تتضمن إشارة واضحة للحاجة إلى مشروعات أو برامج تربوية متمايزة – بما في ذلك المناهج وأسلوب التدريس- لتلبية احتياجات الأطفال الموهوبين في مجالات عدة. وتتدرج أشهر التعريفات المقبولة عالمياً ضمن هذا الإطار، ومن أمثلة هذه التعريفات:

1- **تعريف مكتب التربية الأمريكي** (1981) والذي ينص على أن الأطفال الموهوبين هم أولئك الذين يعطون دليلاً على قدرتهم على الأداء الرفيع في المجالات العقلية والإبداعية والفنية والقيادية والأكاديمية الخاصة ويحتاجون خدمات وأنشطة لا تقدمها المدرسة عادة، وذلك من أجل التطوير الكامل لمثل هذه الاستعدادت أو القابليات. ويعتبر هذا التعريف من أكثر التعاريف الحديثة شيوعاً، وأغلب التعاريفات تستند عليه في نظرتها للموهبة والتفوق (Hallahan, Kuffman & Pullen ,2013).

2- تعريف رينزولي (Renzulli Definition) :

عرف رينزولي الموهبة بأنها تمتع الفرد بقدرات فوق المعدل العادي والتمتع بالقدرات الإبداعية وقدرات العمل والإنجاز، واشتهر هذا التعريف باسم (الحلقات الثلاثة)، وحسب تفسير رينزولي للمفهوم فهو لا يفترض بالفرد الموهوب أن يتمتع بجميع هذه القدرات، إنما قد يكون لديه

قدرة واحدة أو أكثر أو قد تكون جميعها متوفرة بنسب مختلفة، كما أنه ليس من السهل الكشف عنها جميعها في آن واحد (السرور، 2010).

ويشير جروان (2002) إلى أن التعريف الذي قدمه رينزولي جمع بين بعض خصائص التعريفات ذات التوجه التربوي وتعريفات السمات السلوكية، ولكنه انطوى على أوجه قصور أهمها: المساواة بين الموهوب (Gifted) والمتفوق(Talented) من حيث اشتراطه توافر الخصائص أو السمات الثلاثة نفسها لدى كل منهما، وتجاهله للأطفال الموهوبين عقلياً ذوي التحصيل المتدني وذلك مفهوم ضمناً في اشتراطه الفاعلية لكل المكونات الثلاثة للموهبة والتفوق ؛ بينما أثبتت الدراسات وجود أطفال موهوبين عقلياً في مختلف المستويات الدراسية ممن تدنى مستوى تحصيلهم المدرسي نتيجة نقصان دافعيتهم للتعلم، وعدم إشارته إلى مستوى الأداء المطلوب بصورة محددة بالنسبة لكل من المكونات الثلاثة للموهبة والتفوق.

وعلى الرغم من الانتقادات الموجهة إلى تعريف رينزولي إلا أنه قدم إضافات كثيرة من بينها: توسيع مفهوم الموهبة والتفوق، وإبراز الدور الذي تلعبه الدافعية في مستوى الإنجاز، وأهمية التفاعل بين القدرات العامة والإبداعية والدافعية بالنسبة لتخطيط البرامج الخاصة للموهوبين والمتفوقين، كما أنه أكد ضرورة النظر إلى الموهبة والتفوق كحالة تطورية نامية.

3- تعريف تاننبوم (Tannenbaum Definition):

عرف تاننبوم الموهبة بأنها وجود الاستعداد والقابلية لإنتاج الأفكار الجديدة في مختلف نواحي الحياة (الأخلاقية، والمادية، والاجتماعية، والعقلية، والجمالية) وإمكانية الإنجاز المتميز أمام مجتمع يقدر الإنجاز، حيث الموهبة هي نتيجية تفاعل لخمسة عوامل وهي: القدرة العقلية العامة، والقدرة الخاصة، والعوامل المرتبطة بالذكاء، والعوامل البيئية، وعوامل الحظ (السرور، 2010).

4- **تعريف جانيه (Gagne Definition) :**

في عام 1985 قدم جانيه (Gagne) نموذجاً فريداً حيث ميز فيه بين الموهبة والتفوق، فربط الموهبة بالقدرات التي تنمو بشكل طبيعي غير مقصود، والتي أطلق عليها (الاستعدادات)، في حين ربط التفوق بالقدرات التي تنمو بشكل مقصود ومنظم، أو المهارات التي تكون خبرة في مجال من مجالات النشاط الإنساني. ويعرف جانيه الموهوب بأنه الفرد الذي يتمتع بقدرة فوق المتوسط في مجال أو اكثر من مجالات الاستعداد الإنساني، أما المتفوق فهو الفرد الذي يتمتع بأداء فوق المتوسط في مجال أو أكثر من مجالات النشاط الإنساني.

وتضمن نموذج جانيه ثلاثة عناصر رئيسية:

1- الموهبة ومجالات القدرات العامة والخاصة ، وصنفها في أربعة مجالات للاستعداد وهي: العقلية، والإبداعية، والانفعالية الاجتماعية، والنفس حركية.

2- المعينات البيئية والشخصية: وتضم المعينات البيئية المدرسة والأسرة وطرائق الكشف المستخدمة، أما المعينات الشخصية فتضم الميول والدافعية والاتجاهات.

3- التفوق وحقوله العامة والخاصة: وتضم خمسة حقول وهي: الأكاديمية، والتقنية، والعلاقات مع الآخرين، والفنية، والرياضية (جروان، 2002).

يلاحظ المتتبع لتعريفات الموهبة والتفوق وجود اختلافات كثيرة فيما بين الباحثين ؛ وهذا يرجع إلى اختلاف الإطار النظري الذي ينطلق منه كل باحث، حيث تؤكد السرور (2000) أن أسباب ظهور مشكلات خاصة بالموهوبين يعود إلى تعريف المجتمع لمفهوم التميز وللمكان والزمان اللذين يحدث فيهما التميز والظروف الأسرية والاجتماعية والاقتصادية والانفعالية المحيطة.

خصائص الطلبة الموهوبين

يلاحظ المتتبع لتطور حركة تعليم الأطفال الموهوبين والمتفوقين منذ بداية العقد الثالث من القرن العشرين أن موضوع الخصائص السلوكية للأطفال الموهوبين والمتفوقين عقلياً كان ولا يزال على رأس قائمة الموضوعات التي تحظى باهتمام كبير في مراجع علم نفس الموهبة (جروان، 2002). وتبرز أهمية تحديد الخصائص التي تميز أو تصف مجموعة من الأفراد من أجل التعرف على حاجاتهم، ومن ثم تقديم الخدمات المناسبة لهم ضمن البيئات الأنسب، فمن المعروف أن الأطفال يختلفون عن بعضهم البعض ليس فقط من حيث الشكل والحجم واللون، وإنما يكون الاختلاف أيضاً في القدرات المعرفية واللغوية والاهتمامات ومستويات الشخصية والدافعية ومفهوم الذات (السرور، 2000).

وتتميز فئة الموهوبين عن غيرها من العاديين بمجموعة من الخصائص، وقد أشارت عشرات الدراسات والأبحاث التي قام بإجرائها المهتمون في هذا المجال بأن الموهوبين يتسمون بمنظومة من الخصائص، وباستعراض آراء بعض المهتمين بالموهوبين (السرور، 2010، جروان، 2002، Hallahan, Kuffman & Pullen ,2013 ، Hawkins,1993، Clark,1992) نجد أن الموهوبين يمتازون بخصائص يمكن إيجازها بما يأتي:

أ- الخصائص العقلية: حب الاستطلاع، الاستقلالية، الاستجابة السريعة، سرعة التعلم والفهم والحفظ، إدراك النظم الرمزية والأفكار المجردة، القدرة على إدراك العلاقات بين الأشياء التي تبدو مختلفة، وضوح التفكير وخصوبة الخيال، قوة الذاكرة، تنوع الاهتمامات، تطور لغوي مبكر، قدرة عالية على المثابرة، قوة التركيز.

ب- الخصائص الاجتماعية: القدرة على كسب الأصدقاء، التوافق مع النفس ومع الآخرين، الكفاءة الذاتية والقدرة على تقييم النفس، التعاطف مع الآخرين، القدرة على التحكم والضبط الذاتي، الحساسية تجاه حاجات الآخرين، تحمل المسؤولية الاجتماعية، لا يخشون الاختلاف مع الآخرين، القدرة على الإقناع والمبادرة.

ج- الخصائص الانفعالية: الاستقرار العاطفي، الاستقلالية الذاتية، الثقة والاعتماد على النفس وتحمل المسؤولية، أقل عرضة للاضطرابات الذهانية والعصابية، أكثر قدرة في التعبير عن النفس والنقد الذاتي ونقد الآخرين، لعب الأدوار القيادية على المستوى الاجتماعي، الشعور بالسعادة والإنجاز، امتلاك مفهوم إيجابي عن الذات.

الأدوات المستخدمة للكشف عن الموهوبين

يرى جروان (2002) أن عملية الكشف عن الطلبة الموهوبين والمتفوقين والتعرف عليهم تمثل المدخل الطبيعي لأي مشروع أو برنامج يهدف إلى رعايتهم وإطلاق طاقاتهم، وهي عملية في غاية الأهمية لأنه يترتب عليها اتخاذ قرارات قد تكون لها آثار خطيرة، ويصنف بموجبها طالب على أنه موهوب بينما يصنف آخر على أنه غير موهوب. وتصنف الأدوات المستخدمة في الكشف عن الطلبة الموهوبين كما يلي:

أ- اختبارات الذكاء:

تعتبر مقاييس القدرة العقلية العامة التقليدية، كمقياس ستانفورد بينيه، ومقياس وكسلر للذكاء من الأساليب المعتمدة في قياس وتشخيص القدرة العقلية العامة للموهوبين، حيث تمثل القدرة العقلية العالية إحدى الأبعاد الأساسية في تعريف الموهبة، ويعتبر الفرد موهوباً حسب التعريفات الكلاسيكية في تعريف الموهبة إذا زادت قدرته العقلية المقاسة باختبارات الذكاء على انحرافين معياريين عن المتوسط، وزادت نسبة ذكائه عن 130 درجة (الكيلاني والروسان، 2009)، وتصنف اخبارات الذكاء إلى:

1. **اختبارات الذكاء الفردية:** تعد اختبارات الذكاء الفردية من أكثر الأساليب الموضوعية استخداماً في التعرف على الأطفال الموهوبين والمتفوقين في سن ما قبل المدرسة وسنوات الدراسة الابتدائية

أو الأساسية. كما تعد اختبارات الذكاء الفردية أكثر هذه الأساليب دقة وفاعلية في التعرف على الأطفال الموهوبين والمتفوقين الذين يعانون من صعوبات تعلم أو قدرات لفظية متدنية أو اضطرابات سلوكية أو إعاقات بصرية أو سمعية أو حركية. وربما لا يوجد ما هو أفضل من اختبارات الذكاء الفردية في الكشف عن الطلبة الموهوبين والمتفوقين من ذوي التحصيل المدرسي المتدني لكونها وسيلة موضوعية موثوقة لمعالجة مثل هذه الحالات (جروان، 2002).

ومن أشهر اختبارات الذكاء الفردية كما ذكرها الروسان (2013):

أ- **مقياس ستانفورد – بينه- للذكاء**: ظهر هذا المقياس في عام (1905) على يد سيمون وبينيه في فرنسا، وقد جرى تطوير المقياس عام 1916 في جامعة ستانفورد على يد كل من تيرمان وميريل، وبعد ذلك أجريت مراجعات للمقياس منها مراجعة 1937، 1960، 1972. وقد ظهرت الصورة الأردنية من المقياس في ثلاث دراسات قامت بها حداد (1977) والزعبي (1977) ، والعلي (1977). وفي عام (1986) ظهرت المراجعة الرابعة من المقياس والتي أعدها كل من ثورندايك، وهيجن وساتلر (Thorndike, Hagen and Sattler)، ويغطي المقياس في مراجعته الرابعة الأعمار الزمنية من سنتين إلى عمر 23 سنة، ويهدف إلى قياس القدرة العقلية للمفحوص، ويتضمن 15 اختباراً فرعياً تغطي الأبعاد التالية: الاستدلال اللفظي، والاستدلال البصري، والاستدلال الكمي. وفي عام (2003) ظهرت المراجعة الخامسة من المقياس من قبل رويد (Roid Gale)، ويهدف هذا المقياس إلى قياس القدرة العقلية والمعرفية للفرد، ويصلح هذا المقياس للأفراد العاديين وغير العاديين وخاصة من لديهم مشكلات في اللغة التعبيرية وكذلك يصلح للموهوبين، وللصم وحالات التوحد، ويصلح للفئات العمرية من (2– 85) وقد ظهرت الصورة العربية من المراجعة الرابعة والخامسة من مقياس ستانفورد بينيه في البيئة المصرية في الفترة الواقعة بين (1995 – 1998) للمراجعة الرابعة، و(2006-2007) للمراجعة الخامسة.

ب- مقياس وكسلر لذكاء الأطفال (Wechsler Intellignece Scale For Children، WISC-R)

مراجعة عام 1974: يعتبر مقياس وكسلر لذكاء الأطفال من المقاييس المعروفة والمشهورة في ميدان التربية وعلم النفس، وخاصة في ميدان القياس العقلي، ويصلح هذا المقياس للفئات العمرية من 6 – 17 سنة، ويتألف هذا المقياس من قسمين هما القسم اللفظي، والقسم الأدائي، وفي كل منهما ستة اختبارات ويعطي تطبيق مقياس وكسلر للذكاء ثلاث نسب للذكاء؛ هي نسبة الذكاء اللفظي، ونسبة الذكاء الأدائي، ونسبة الذكاء الكلي. وقد ظهرت الصورة الأردنية من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال

في دراسة عليان والكيلاني (1988)، والتي هدفت إلى تطوير صورة أردنية معدلة من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال (مراجعة عام 1979) تتوافر فيه دلالات صدق وثبات وفاعلية فقرات في البيئة الأردنية.

ج- مقياس مكارثي للقدرة العقلية للأطفال (MaCarthy Scale of Children Abilities)

يهدف هذا المقياس إلى قياس الذكاء العام لدى الأطفال، وخاصة لدى الأطفال الذين يحتمل أن يكونوا من فئة صعوبات التعلم، ويتألف مقياس مكارثي للقدرة العقلية من ستة مقاييس أساسية، وتتضمن في مجموعها (18) اختباراً فرعياً، حيث تقيس عدداً من مجالات القدرة العقلية العامة كالقدرة اللفظية والأدائية والعددية والحركية والقدرة على التذكر، والقدرة المعرفية العامة، ويصلح هذا المقياس للفئات العمرية من 2.5 – 8.5 سنة، ويعطي المقياس بعد تطبيقه ثلاث درجات تمثل العمر العقلي والدرجة المعيارية والدرجة المئينية. وتم تطوير صورة أردنية معربة من المقياس في الدراسة التي أجراها البطش (1986) والتي هدفت إلى تطوير ذلك المقياس (الروسان، 2013).

د- مقياس جودانف هاريس للرسم (Goodenough –Harris Drawing Test)

يهدف هذا المقياس إلى قياس وتشخيص القدرة العقلية والسمات الشخصية للمفحوصين من سن 3 – 15 سنة، ويعتبر هذا المقياس من مقاييس الذكاء غير اللفظية (الأدائية) المقننة، والتي تطبق بطريقة فردية أو جماعية، ويعطي الاختبار بعد تطبيقه درجة خام تحول إلى درجة معيارية ثم إلى نسبة ذكاء، وقد أجريت دراستان حول تطوير وتقنين المقياس في صورته الأصلية للبيئة الأردنية، فقد أجرى بطاينة (1966) دراسة هدفت إلى اشتقاق معايير أردنية لمقياس جودانف هاريس في صورته الأصلية، كما أجرى كباتيلو (1978) دراسة أخرى هدفت إلى اشتقاق معايير أردنية محلية لاختبار رسم الرجل على عينة من الأطفال الأردنيين (الروسان، 2013).

ولهذه الاختبارات مزايا عديدة كما ذكرها (جروان، 2002) وهي:

1- تتمتع اختبارات الذكاء الفردية التقليدية بأفضل الخصائص السيكومترية التي ينبغي توافرها في الاختبارات النفسية والتربوية المقننة، إضافة إلى استخدام إجراءات وأساليب علمية ومدروسة في عملية بناء الاختبارات واختيار عينات التجريب والتقنين.

2- تتمتع اختبارات الذكاء الفردية بقدرة تنبؤية معقولة بالنجاح الأكاديمي والعملي، وتفوق القدرة التنبؤية لاختبارات الاستعداد والتحصيل وغيرها من مقاييس الإبداع والشخصية.

3- تقدم نتائج اختبارات الذكاء الفردية مساعدة قيمة للمعلمين والمرشدين وأولياء الأمور في تشخيص الطلبة

الذين لا تعكس علاماتهم المدرسية قدراتهم الحقيقة نتيجة انعدام دافعيتهم للتعلم المدرسي لسبب أو لآخر.

2- اختبارات الذكاء الجمعية

مصفوفات رافن التتابعية المتقدمة (Ravens Advanced Progressive Matrices)

طورت مصفوفات ريفن في بريطانيا لقياس القدرة العقلية العامة أو الذكاء لأفراد من عمر 11 سنة فما فوق، وتتألف هذه المصفوفات من جزأين: الأول تدريبي ويضم 12 فقرة، والثاني هو الاختبار الفعلي ويضم 36 فقرة متدرجة الصعوبة، تتألف كل منها من مجموعة تصاميم هندسية حذف جزء منها ويليها ثمانية بدائل، وعلى المفحوص أن يختار من بينها البديل الذي يكمل التصميم، وتستخدم مصفوفة ريفن في كثير من البرامج للكشف عن الأطفال الموهوبين المتفوقين نظراً لسهولة تطبيقها وقلة التكلفة المترتبة على استخدامها (جروان، 2002).

ويذكر الكيلاني والروسان(2009) أنه قد تم بناء مصفوفات ريفين على أساس نظرية سبيرمان للذكاء ومفهومه للعامل العام، ويتضمن هذا العامل قدرات عقلية مثل إدراك العلاقات والمتشابهات بين الأشكال المعروضة على المفحوص، ويعتبر هذا المقياس من المقاييس غير اللفظية، كما يرى مؤلفه أنه متحرر من التحيز الثقافي مما جعل منه أداة شائعة في عدد من الدول والثقافات.

ب- اختبارات الاستعداد الدراسي والأكاديمي

يعرف اختبار الاستعداد عادة بأنه وسيلة لقياس إمكانية المفحوص أو قابليته لأداء سلوك غير مرتبط بتعلم أو تدريب معين، وذلك من أجل التصنيف أو الاختيار للالتحاق ببرنامج ما، وتختلف اختبارات الاستعداد عن اختبارات التحصيل في أن محتوى الاختبار كلما ارتبط بالتعلم المدرسي في موضوع معين كان أقرب لاختبارات التحصيل، وكلما ابتعد عن محتوى المناهج المدرسية في موضوع محدد كان أقرب لاختبارات الاستعداد الأكاديمي. ومن أمثلة ذلك كما يشير جروان (2002)

1- اختبار الاستعداد الدراسي الأمريكي (Scholastic Aptitude Test , SAT I)

يتكون هذا الاختبار من جزأين لفظي ورياضي، يقيس الجزء اللفظي الاستيعاب القرائي والمحاكمة اللفظية والمفردات، بينما يقيس الجزء الرياضي القدرة على المحاكمة الكمية أو الرياضية، ويضم الجزء اللفظي 85 فقرة، بينما يضم الجزء الرياضي 60 فقرة. ويستخدم هذا

الاختبار بصورة واسعة في الكشف عن الموهوبين والمتفوقين في المدارس المتوسطة والثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية، كما ويستخدم كأحد محكات اختيار الطلبة الموهوبين والمتفوقين في مدارس الرياضيات والعلوم الأمريكية.

2- **اختبار الاستعداد الأكاديمي لمدرسة اليوبيل (Academic Aptitude Test ، AAT)**

طورت هذه الاختبارات من قبل مختصين لأغراض اختيار الطلبة الموهوبين والمتفوقين للالتحاق بمدرسة اليوبيل الثانوية في الأردن، وتتألف الاختبارات من ثلاثة أقسام كما ذكرها (جروان، 2002):

1- اختبار التفكير اللفظي: ويهدف إلى تقييم الحصيلة اللفظية والقدرات اللغوية اللازمة للنجاح في الدراسات الأكاديمية المتقدمة على مستوى الصفوف الثانوية والجامعة.

2- اختبار التفكير الرياضي: ويهدف إلى تقييم القدرة على المحاكمة الرياضية عن طريق تحليل المعطيات الرياضية الحسابية والجبرية والهندسية وفهمها ومقارنتها والقدرة على استخدام الأعداد والعمليات الحسابية الأساسية والمفاهيم الرياضية في حل مسائل متفاوتة الصعوبة.

3- اختبار التفكير المنطقي: ويهدف إلى تقييم القدرة على المحاكمة المنطقية المجردة التي تضم الاستقراء والاستنباط والاستعارة أو القياس التشبيهي، وذلك عن طريق إدراك العلاقات والاستدلال واستخدام قواعد المنطق للتوصل إلى استنتاجات صحيحة، ويتألف كل اختبار من قسمين يضمان خمسين فقرة تأخذ شكل الاختيار من متعدد على غرار اختبار الاستعداد الدراسي الأمريكي (SAT).

ج- اختبارات التحصيل الدراسي:

يعتبر التحصيل الدراسي أحد الأبعاد الأساسية المكونة للموهبة، ويعتبر الفرد موهباً إذا تميز عن أقرانه المناظرين له في العمر الزمني في مستوى تحصيله، حيث يعتبر التحصيل العالي المرتفع مؤشراً أساسياً يدل على التفوق، ويعتبر مستوى التحصيل متميزاً إذا كان أداء الفرد التحصيلي أعلى من 9 % من أداء المجموعة الصفية أو العمرية التي ينتمي إليها، وتستخدم اختبارات التحصيل الأكاديمي المدرسية أو المقننة، في تقويم مستوى تحصيل الطلبة في الموضوعات الدراسية المختلفة، كذلك يمكن أن تكون اختبارات الثانوية العامة والامتحانات الجامعية، من المقاييس المناسبة لتقويم التحصيل (الكيلاني والروسان، 2009)، وقد ذكر الروسان (2013) مجموعة من المقاييس التحصيلية المقننة وهي:

1- المقياس التحصيلي الشامل (The Wide Range Achievement Test , WRAT):

يهدف هذا المقياس إلى قياس مهارات القراءة، والكتابة، والإملاء، والعمليات الحسابية، ويصلح هذا المقياس للفئات العمرية من (5 حتى 75 سنة)، حيث ظهر المقياس في صورتين، الصورة الأولى مصممة للفئة العمرية من (5 سنوات حتى 12 سنة)، أما الصورة الثانية فتغطي الفئة العمرية من (12 سنة حتى 64 سنة)، وقد ظهرت الصورة الأردنية من هذا المقياس في دراسة الزواهرة (2010) والتي هدفت إلى استخراج الخصائص السيكومترية لاختبار الرياضيات فقط (المستوى الثالث) في الاختبار التحصيلي الواسع المدى (WRAT) للصف الخامس والسادس والسابع (الروسان،2013).

2- المقياس التحصيلي الشامل (Peaboody Individual Achievement Test , PIAT)

يهدف هذا المقياس إلى قياس مهارات القراءة، والإملاء، والمهارات الرياضية، وكذلك التحصيل العام للمفحوص، حيث يصلح هذا المقياس للفئات العمرية من صف الروضة حتى الصف الثاني عشر.

3- مقياس الاستعداد المدرسي (Scholastic Aptitude Test , SAT)

يتألف هذا المقياس من جزأين: الأول يقيس استعداداً عاماً يتمثل في اختبارات فرعية تتناول التفكير اللفظي والتفكير الرياضي، والثاني يقيس التحصيل الدراسي في مواد يدرسها الطالب في الصفوف الثانوية.

د- اختبارات الإبداع والتفكير الإبداعي

تستخدم هذه الاختبارات للكشف عن الطلبة الذين يتمتعون بقدرة إبداعية في كثير من البرامج الخاصة لتعليم الموهوبين والمتفوقين، ولا سيما في ذلك النوع من البرامج التي تركز على تقديم خبرات لتنمية الإبداع والتفكير الإبداعي لدى الطلبة، وتكون هذه الخبرات مرتبطة بالمناهج المدرسية وقد تكون مستقلة عنها تماما، وتقيس اختبارات الإبداع ما يسمى التفكير التباعدي (Divergent) أو التفكير المنتج (Productive)، وتتطلب أسئلة اختبارات الإبداع والتفكير الإبداعي طلاقة ومرونة في التفكير (جروان، 2002) . ومن الأمثلة على الاختبارات التي تقيس التفكير الإبداعي كما ذكرها السبيعي (2009) ما يلي:

1- **اختبارات تورنس للتفكير الإبداعي** (1962): يعتبر هذا الاختبار من أكثر الاختبارات العالمية شهرة واستخداماً في اختبارات التفكير التشعيبي والإبداع ، ويقيس هذا الاختبار قدرات في المرونة والطلاقة والأصالة والإفاضة في الشرح وإعطاء التفصيلات، وقد أشار الروسان (2013) إلى أن هذا الاختبار يتألف من جزأين:

أ- **الصورة اللفظية (Words Form A)**: وتتكون من سبعة أسئلة، حيث يطلب من المفحوص أن يقدم أسئلة استفسارية ويخمن الاجابات، الممكنة لها (Ask & Guess) ، كما يطلب منه أن يخمن الأسباب المحتملة لسلوك ما (Guessing Causes) أو أن يطلب منه أن يذكر الاستخدمات البديلة أو غير المألوفة لشيء ما، أو أن يطلب منه أن يذكر ما يمكن أن يحدث نتيجة لحدوث موقف ما غير متوقع.

ب-**الصورة الشكلية (Pictures Form B)**: وتتكون من ثلاثة أسئلة، حيث يطلب من المفحوص أن يكمل صورة ما أو أن يكون موضوعات جديدة باستخدام خطوط مفتوحة.

2- **اختبار جيلفورد** (1957): انطلق جيلفورد من نظريته في تكوين العقل الإنساني التي يشير فيها إلى أن العقل الإنساني يتكون من تفاعل ثلاثة أبعاد، هي العمليات والمحتوى والنواتج، وحاول في اختباره قياس وتحديد ما يقارب 120 قدرة، وأضيف فيما بعد إلى أعماله الكثير من التطوير مثل أعمال ميكر. ويتضمن الاختبار سبعة اختبارات فرعية وهي: الطلاقة، الاستجابات البديلة، المترتبات، الأعمال المحتملة، عمل الاشياء، تشكيلات عيدان الثقاب، عمل الأقصوصات الفكاهية.

3- **اختبارات والاش كوجان** (1965): وتقسم إلى قسمين: التمثيل الإيهامي، والاختبارات المبكرة، وتتكون من خمسة اختبارات فرعية.

4- **اختبارات جيتيزل وجاكسون** (1962): وتتكون من أربعة اختبارات فرعية وهي: ترابط الكلمات، وقائمة المعاني، والاستعمالات المختلفة، وعد المعاني المختلفة.

وأشار قطاطني ومريزق (2009) إلى أن اختبارات الإبداع ليست كاملة الجوانب أو مثالية، وقد تكون نتائجها مضللة في بعض الأحيان، فقد يبدع طالب بشكل عادي في إحدى المواد مثل العلوم أو الفنون، ولكنه قد لا يصل إلى درجة الوسط في اختبارات الإبداع، كما أن معاملات الصلاحية لاختبارات الإبداع (العلاقة بين نتائج الاختبار مع معيار آخر من معايير الإبداع كتقييمات المعلم أو تقييمات الأداء والمنتجات الإبداعية قد تتراوح ما بين 25 – 40 %) وهذه ليست بالعالية.

أما جروان (2009) فقد نصح باستخدامها بحذر شديد نظراً لافتقارها إلى دلالات صدق وثبات مرتفعة لأنه لا يوجد للسؤال أو المهمة إجابة صحيحة واحدة كما هو عليه الحال في اختبارات الذكاء.

هـ- مقاييس التقدير (Rating Scale):

تستخدم مقاييس تقدير السمات السلوكية بصورة واسعة في عملية الكشف عن الطلاب الموهوبين والمتفوقين لأنها تقدم معلومات قيمة قد لا يتسنى الحصول عليها عن طريق الاختبارات الموضوعية السابقة، ولقد تعددت مقاييس السمات السلوكية، ومن أشهرها مقياس رينزولي وزملائه (Renzulli et al,1976) والذي يهدف للتعرف على الطلبة الموهوبين والمتفوقين من خلال سماتهم الشخصية (السبيعي، 2009) ، ومقياس الكشف عن الموهوبين في مرحلة ما قبل المدرسة والذي أعدته سلفيا ريم (Rimm,1983) والمعروف باسم PreSchool and Kindergarten Interests Descriptor (PRID)، والمقياس الجمعي للكشف عن الموهوبين في المرحلة الابتدائية والذي أعدته ريم (Rimm,1974) والمعروف باسم Group Inventory For Finding Creative Talent (GIFT) (الروسان، 2013).

ومقاييس التقدير هي مجموعة عبارات تصاغ بطريقة إجرائية تمثل الخصائص السلوكية التي تصف المتفوقين والموهوبين وتميزهم عن غيرهم، وتتضمن ما يلاحظه المعلم من سلوك ظاهر أو ميل نحو القيام بمهمات تمثل الموهبة والتفوق، ويقدر الطالب من خلال عبارات تتدرج من عالية جداً إلى قليلة حسب تصميم مقياس التقدير(السرور، 2010) .

ويشير الروسان (2013) إلى أن ظهور مقياس رينزولي جاء نتيجة للاتجاه الحديث في تعريف وقياس مفهوم الموهبة والتفوق العقلي والتي تبدو حسب رأي مطوري مقاييس السمات السلوكية للطلبة المتفوقين (SBRCSS,1976) في المقاييس التالية وما تتضمنها من سمات شخصية وعقلية وهي:

1- مقياس السمات المرتبطة بالقدرة على التعلم.

2- مقياس السمات المرتبطة بالدافعية.

3- مقياس السمات المرتبطة بالقدرة على الإبداع.

4- مقياس السمات المرتبطة بالقدرة على القيادة.

5- مقياس السمات المرتبطة بالمهارات الفنية.

6- مقياس السمات المرتبطة بالمهارات الموسيقية.

7- مقياس السمات المرتبطة بالمهارات التمثيلية.

8- مقياس السمات المرتبطة بمهارات الاتصال الدقيقة.

9- مقياس السمات المرتبطة بمهارات الاتصال التعبيرية.

10- مقياس السمات المرتبطة بالقدرة على التخطيط.

وقد ظهرت الصورة الأردنية من مقاييس تقدير السمات السلوكية للطلبة المتفوقين لرينزولي في دراسة السرور(1989)، ودراسة قبلان (1995)، كما ظهرت الصورة الأردنية من مقياس الخصائص الشخصية للموهوبين في دراسة الروسان (2012)، والتي هدفت إلى بناء صورة أردنية من مقياس الخصائص السلوكية للموهوبين تتوافر فيه دلالات صدق وثبات ومعايير مقبولة تبرر استخدامه في الكشف عن الخصائص السلوكية للموهوبين في الأردن.

أما بخصوص مقياس (PRID) فيذكر الروسان (2013) أن هذا المقياس يمثل الاتجاه الحديث في الكشف عن السمات الشخصية التي تميز الموهوبين عن غيرهم من العاديين المناظرين لهم في العمر الزمني، حيث يتكون هذا المقياس من 50 فقرة تغطي مظاهر الموهبة لدى الأطفال والتي تبدو في تعدد الاهتمامات وتنوعها وحب الاستطلاع، والاستقلالية، والمثابرة، والتخيل، واللعب الهادف، والقبول الاجتماعي، والأصالة في التفكير. وقد ظهرت الصورة الأردنية من مقياس (PRID) في دراسة قام بها الروسان والبطش وقطامي (1990)، والتي هدفت إلى تطوير صورة أردنية من المقياس تتوافر فيه دلالات صدق وثبات وفاعلية فقرات مقبولة في البيئة الأردنية. وفيما يتعلق بمقياس (GIFT)، فقد أشار الروسان (2013) إلى أن هدف المقياس الكشف عن الطلبة الموهوبين في المرحلة الابتدائية من (سن 6 سنوات حتى سن 12 سنة)، ويعتبر من المقاييس المعروفة في الولايات المتحدة وخارجها حيث ظهرت صور من المقياس في اللغات الإسبانية والفرنسية والألمانية، وتجري دراسات أخرى لتطويره في دول أخرى، ويتألف المقياس في صورته الأصلية من ثلاثة مقاييس فرعية، يغطي المقياس الفرعي الأول الصف الأول والثاني الابتدائيين، ويغطي المقياس الفرعي الثاني الصف الثالث والرابع الابتدائيين، بينما يغطي المقياس الفرعي الثالث الصف الخامس والسادس الابتدائيين، ويبلغ عدد فقرات كل مقياس فرعي 36 فقرة، وقد ظهرت الصورة الأردنية من مقياس (GIFT) في دراسة قام بها الروسان وسرور وآخرون (1996) هدفت إلى تطوير صورة أردنية من المقياس تتوافر فيها دلالات صدق ثبات وفاعلية فقرات مقبولة في البيئة الأردنية.

الدراسات السابقة

فيما يلي عرض للدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، والتي اهتمت بفاعلية الاختبارات التكيفية، وبناء الاختبارات التكيفية، وضمن كل منها سيتم الحديث عن الدراسات الأجنبية والدراسات العربية، وسيتم عرض الدراسات ذات العلاقة المباشرة وغير المباشرة بشكل تسلسلي من الأقدم حتى الأحدث منها.

أولاً: الدراسات المتعلقة بفاعلية الاختبارات التكيفية

الدراسات الأجنبية

أجرى دي ايالا وزملاؤه (De Ayala , Dodd , & Koch, 1990) دراسة هدفت إلى المقارنة بين اختبار تكيفي محوسب وفق النموذج ثلاثي المعلم واختبار تكيفي مرن المستوى مصمم بأسلوب المحاكاة ولتحقيق هدف الدراسة تم توليف ملفين اختباريين؛ تألف كل اختبار من (284) فقرة حيث تم تحليل أحدهما وفق النموذج الثلاثي المعلمة، والثاني حسب النظرية الكلاسيكية، واختير من الملف الأول فقرات تراوحت معاملات الصعوبة فيها بين (-3.5) إلى (3.5) لوجيت، بينما تراوحت معاملات التمييز بين (0.8) إلى (2.00)، وبلغت قيم التخمين بين (0) و (0.2)، ومن الملف الثاني اختيرت (71) فقرة امتدت على مدى صعوبة تراوح بين (0) و (0.1)، وبلغ تمييز الفقرات بين (0.634) و(0.89)، وبمتوسط مقداره (0.796)، وانحراف معياري مقداره (0.065)، ولغرض الدراسة استخدم الباحثون ثلاثة اختبارات تكيفية محوسبة بييزية واستخدم الخطأ المعياري كمحك لإنهاء العملية الاختبارية، وكان الخطأ المعياري يساوي (0.05) أو (0.1) أو (0.25) كحد أعلى في تقدير القدرة، كما وتم استخدام ثلاثة اختبارات مرنة المستوى؛ تألف الاختبار الأول من (36) فقرة، والثاني من (18) فقرة، والثالث من (11) فقرة، وكانت المقارنة بين الاختبارين بتوليد استجابات (1600) مفحوص حاسوبياً، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن الاختبار المرن المؤلف من (36) فقرة كان له ارتباط عال بين القدرة الحقيقية والقدرة المحوسبة إذ بلغ (0.989)، كما أشارت النتائج إلى أن الاختبار التكيفي المحوسب ذا الخطأ المعياري القليل كانت له أفضل الخصائص السيكومترية، وأن الاختبار المرن الذي يتضمن عدد فقرات (36) أو (18) له دقة قريبة من دقة الاختبار التكيفي البييزي ذي الخطأ المعياري (0.10).

وقام باغي وغابرز وفيريرا (Baghi, Gabry & Ferrara ,1991) بدراسة كان الهدف منها تقييم مشروع تنفيذ الاختبار التكيفي المحوسب في إحدى الولايات الأمريكية ، وتكونت عينة الدراسة من (230) طالباً وطالبة من طلاب المرحلة الإعدادية في اختباري القراءة والرياضيات، وقد أظهرت النتائج أن معاملات الثبات المحسوبة بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)

للاختبارات تراوحت بين (0.93 – 0.98)، كما وأظهرت النتائج أن أختبار الرياضيات التكيفي المحوسب أعطى نفس متوسط الاختبار التقليدي، مما يشير إلى تحقق الصدق التلازمي، وقد خلصت الدراسة إلى أن الاختبار التكيفي المحوسب كان مكافئاً للاختبار الورقي.

كما وأجرى وينر وزملاؤه (Wainer, Lewis ,Kaplan & Braswll, 1991) دراسة بعنوان "المقارنة بين الاختبارات الهرمية والخطية التكيفية عندما يكون الاختبار قصيراً". وكان هدف الدراسة التوصل إلى أقل عدد ممكن من الفقرات بحيث تعطي أكبر كمية من المعلومات عن المفحوصين، ومن أجل ذلك تم بناء اختبارين في وحدة الجبر، تألف كل اختبار من (15) فقرة، وتم تطبيق الفقرات على عينة تألفت من (2080) مفحوصاً من الصفين التاسع والعاشر، وبعد ذلك تم تقسيم البيانات عشوائياً على مجموعتين تألفت كل مجموعة من (1040) مفحوصاً وأعد من هذه البيانات صيغتان للاختبارات؛ الأولى هرمية والثانية خطية، وفي كلتا الحالتين تألفت كل مرحلة اختبارية من أربع فقرات تعطي أقصى كمية من المعلومات عن المستوى المطلوب في القياس، وقد أشارت النتائج إلى أن الاختبار الهرمي كان أفضل من الخطي في الاختبارات التكيفية.

وقام وايز وزملاؤه (Wise,Plake , Johnson & Ross1992) بدراسة هدفت إلى المقارنة بين نوعين من إستراتيجيات الاختبارات التكيفية وهما الاختبار التكيفي المحوسب، والاختبار التكيفي الذاتي ولتحقق هدف الدراسة تم إعداد بنك أسئلة مكون من (105) فقرات، وجرى تطبيق هذه الفقرات على (250) مفحوصاً للتحقق من افتراض أحادية البعد، وتم استبعاد (12) فقرة كان تشبعها بالعامل الأول أقل من (0.1)، وبعد ذلك تم تحليل الفقرات حسب النموذج أحادي المعلمة ووزعت الفقرات على ستة مستويات من الصعوبة بعد ترتيب الفقرات بشكل تصاعدي وفق صعوبتها، وتضمن كل مستوى من (15) إلى (16) فقرة، بعدها رتبت فقرات كل مستوى عشوائياً ثم جرى تطبيق هذه الاختبارات على عينة تألفت من (204) مفحوصاً اختيروا عشوائياً من خمسة صفوف دراسية في مساق مقدمة الإحصاء بحيث يتقدم المفحوص إما لاختبار تكيفي ذاتي أو اختبار تكيفي محوسب، وقد أشارت النتائج إلى أنه لا يوجد فروق بين الإستراتيجيتين بدلالة متوسط أداء المفحوصين، وكما أشارت إلى أن الارتباط كان مرتفعاً بين مستوى صعوبة الفقرات والتقدير النهائي لقدرة المفحوص في الاختبار التكيفي الذاتي.

وأجرى كيم وبليك (Kim & Plake, 1993) دراسة هدفت إلى المقارنة بين الاختبار التكيفي المحوسب والاختبار التكيفي ثنائي المرحلة. ولأغراض الدراسة تم إجراء دراسة محاكاة حاسوبية بتوليد استجابات (1600) مفحوص على ثلاثة اختبارات تكيفية محوسبة اختلفت في عدد فقراتها فقط، واختبار ثنائي المرحلة، تألف كل اختبار من (18) فقرة لكل مستوى من اختبارات

المرحلة الثانية السبعة، وقد أشارت النتائج إلى أن صعوبة الفقرات للاختبار الاستطلاعي في الاختبار ثنائي المرحلة لها أثر أساسي في دقة قياس القدرة، كما وأشارت النتائج إلى أن الاختبار التكيفي المحوسب تفوق على الاختبار ثنائي المرحلة المساوي له بعدد الفقرات على محكي دقة القياس والفعالية.

وفي دراسة شبنكي وجرين (Schinpke & Green , 1995) والتي هدفت إلى المقارنة بين طرق اختيار الفقرات في الاختبارات التكيفية والاختبارات الخطية، فقد اعتمد اختيار الفقرات في الاختبار التكيفي على معيار دالة المعلومات بحيث يتم اختيار الفقرة التي تعطي أكبر كمية من المعلومات، أما اختيار فقرات الاختبار الخطي فقد تم اعتماد معيار القدرة التمييزية العالية، وتكونت عينة الدراسة من (1000) مفحوص تم اختبارهم بمجموعة فقرات تقيس القدرة المعرفية، وأظهرت النتائج أن الاختبارات التكيفية أعطت أكبر قدرة من المعلومات عن قدرة المفحوص، مقارنة بالاختبارات الخطية، كما أن الخطأ المعياري لتقدير القدرة في الاختبارات التكيفية أقل منه في الاختبارات الخطية.

و أجرى كاستل (Castle , 1997) دراسة بعنوان "استقصاء الكفاءة النسبية للقياس التكيفي ذي المرحلتين مقارنة مع اختبار تقليدي." قام الباحث باختيار (180) فقرة بعد معايرتها وتدريجها باستخدام النموذج الثلاثي، واستخدمت (13) فقرة في الاختبار الاستطلاعي، وتم اختيار (30) فقرة في المرحلة الثانية، وبينت النتائج أن الثبات ودقة القياس المحسوبة من خلال (Root Mean Square Error) والكفاءة النسبية كانت عالية في القياس التكيفي، وكذلك قصر الاختبار مقارنة مع الاختبار التقليدي بنسبة (20%).

وقام فيزبول ووانج وبليرم (Vispoel,Wang, and Bleierm,1997) بدارسة هدفت إلى مقارنة الكفاءة والدقة والصدق التلازمي بين الاختبارات التكيفية والفقرات الثابتة، ولتحقيق هذا الهدف استخدمت فقرات ثلاثة اختبارات لتذكر الألحان، وتم تطبيق هذه الاختبارات على عينة الدراسة المكونة من (731) طالباً من طلبة المدرسة الثانوية والجامعة، وتم تقدير معالم فقرات الاختبار من خلال استجابة المفحوصين عليها حيث بلغت فقرات الاختبار (278) فقرة اشتقت من أصل (312) فقرة، وقد تم إجراء ثلاث دراسات: دراسة محاكاة باستخدام الحاسوب حيث تم توليد الاستجابات على الاختبار التكيفي المحوسب لتذكر الألحان، ودراسة اختبار الاستماع المباشر تم فيه تقديم أفراد العينة إلى الاختبار التكيفي المحوسب، والدراسة الأخيرة تم فيها اختيار مجموعات بشكل عشوائي للتقدم إما للاختبار التكيفي المحوسب أو للاختبار الثابت، وأظهرت النتائج أن اختبار الموسيقى يحتاج إلى فقرات تقل بنسبة (50 % - 93 %) ليطابق الثبات والصدق التلازمي لاختبار

الفقرات الثابتة كما أعطى مستويات أعلى من الثبات والصدق التلازمي من الاختبارات ذات الفقرات الثابتة عن إبقاء طول الاختبار ثابتاً.

كما أجرى شافير، وسمث، ولويس، وبوتنزا، وستنفن (Schaffer , Gloub-Smith , Lewis , Potenza , Stenfen , 1998) دراسة بعنوان "مقارنة اختبار الورقة والقلم والاختبار التكيفي المحوسب على درجات الاختبار العام (GRE)". ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثون ببناء ثلاث مجموعات من الفقرات للاختبار التكيفي المحوسب وثلاثة لاختبار، القلم والورقة، وتم تصميم كل مجموعة من المجموعات لقياس القدرات التحليلية والكمية واللفظية، وتم إجراء الدراسة على عينة بلغت (4307) مفحوص من الطلبة المتطوعين ممن يجيدون اللغة الإنجليزية وممن لم يتقدموا لاختبار (GRE) سابقاً، وتم توزيع عنية الدراسة على مجموعتين بشكل عشوائي؛ مجموعة الاختبار التكيفي والأخرى مجموعة اختبار القلم والورقة، وقد أشارت النتائج إلى أن متوسط درجات الطلبة على الاختبار التكيفي المحوسب كانت أعلى من متوسط درجاتهم على الاختبار الكتابي لكافة القدرات التي يقيسها الاختبار وبخاصة بالنسبة لمجال الفقرات التحليلية والكمية.

وفي دراسة دي بير وفيزر (De Beer & Visser , 1998) تم مقارنة اختبار الاستعداد المدرسي العام (GSAT) التكيفي المحوسب واختبار الورقة والقلم، حيث تكونت عينة الدراسة من (20) مدرسة، واختير من كل مدرسة (18) طالباً و(18) طالبة، وكان الاختيار عشوائياً للمدارس والطلبة، وكانت أعمار الطلبة (16) عاماً، وتكونت أداة القياس من اختبارين متكافئين من (GSAT) من نوع اختبارات القلم والورقة حيث استخدما لبناء اختبار تكيفي محوسب، وهدفت هذه الدراسة إلى فحص تكافؤ نتائج هذين النوعين من الاختبارات، حيث قدمت لكل مفحوص إحدى صورتي اختبار القلم والورقة والاختبار التكيفي المحوسب، وقسم المفحوصون إلى مجموعتين: المجموعة الأولى أعطيت الاختبار التكيفي المحوسب أولاً ومن ثم اختبار القلم والورقة، والعكس بالنسبة للمجموعة الثانية، وأشارت النتائج إلى عدم تكافؤ تحصيل الطلبة على نموذجي الاختبار؛ حيث كان تحصيلهم على اختبار القلم والورقة أعلى من تحصيلهم على الاختبار التكيفي المحوسب، وقد عزا الباحثان هذا التباين في النتائج إلى أن الطلبة أكثر ألفة باختبارات القلم والورقة مقارنة بالاختبارات التكيفية المحوسبة.

وأجرى الخضر وكلارك (Alkhadher & Clarke , 1998) دراسة للبحث في تكافؤ اختبارات الاستعداد التفاضلي التكيفي المحوسب (CAT of the differential aptitude test CAT DAT) واختبارات القلم والورقة، ولهذه الغاية تم استخدام ثلاثة اختبارات: الأول اختبار القدرة العددية، والثاني اختبار التفكير المجرد، والثالث اختبار التفكير الميكانيكي، وقد أجريت الدراسة على 122

من العمال المتدربين في شركة تكرير نفط تراوحت أعمارهم بين (18- 20 سنة)، حيث وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين: المجموعة الأولى تم اختبارهم باستخدام اختبارات القلم والورقة، والمجموعة الثانية تم اختبارهم باستخدام اختبارات تكيفية محوسبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة تكافؤ كلتا الطريقتين في قياس القدرة العددية والتفكير الميكانيكي، بينما كان الأداء أكثر ارتفاعاً على الاختبار التكيفي المحوسب للتفكير المجرد من الاختبار التقليدي، وقد وجد بأن العلاقة بين كل من التفكير المجرد والتفكير الميكانيكي والتحصيل بشكل عام علاقة ذات دلالة إحصائية، حيث بلغت قيمة معامل ارتباط ما بين (0.27 – 0.41) وكذلك وجد بأن الارتباط بين التحصيل العام لأفراد الدراسة واختبارات القياس التكيفي أعلى من الارتباط بين اختبارات القلم والورقة والتحصيل العام.

وفي دراسة فيسر (Visser, 1998) في جامعة جنوب إفريقيا، والتي قارنت فيها الطريقة التقليدية (القلم والورقة) وطريقة القياس التكيفي وطريقة اختبار بواسطة الحاسوب لاختبارات القدرات المعرفية (اللفظية وغير اللفظية) لطلبة المرحلة الثانوية في اختبار الاستعداد (G-SAT) من حيث دقة القياس وعدد الفقرات المستخدمة والوقت اللازم، حيث استخدم النموذج الثلاثي المعلم في النظرية الحديثة لمعايرة وتدريج الفقرات واستخراج معالمها، وكما استخدم برنامج محوسب في تطبيق الاختبارات بواسطة الحاسوب وكانت فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وتم اختيار (15) فقرة لكل من الاختبار اللفظي وغير اللفظي والاختبارات المحوسبة، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن نتائج الطلبة كانت أفضل بواسطة الطريقة التقليدية منها في القياس التكيفي أو الاختبارات المبرمجة مع أن الخصائص السيكومترية للثبات والصدق متماثلة في الاختبارات الثلاثة ويقد يعود ذلك لتأثير استخدام الحاسوب على الطلبة، ووجد أن القياس التكيفي يوفر (75 %) من الوقت مقارنة مع الاختبارين الآخرين، وكذلك تم استخدام (15) فقرة فقط في القياس التكيفي.

وأجرى باستولا (Patsula ,2000) دراسة بعنوان "مقارنة الاختبار التكيفي المحوسب والاختبار متعدد المراحل"، حيث تم استقصاء العوامل الآتية: عدد المراحل وعدد الاختبارات الفرعية في كل مرحلة، وعدد فقرات كل اختبار فرعي وأشارت النتائج إلى أن زيادة عدد المراحل من مرحلتين إلى ثلاث مراحل قلل من مقدار الخطأ في تقدير قدرة المفحوص، كما أن زيادة عدد الاختبارات الفرعية من ثلاث اختبارات إلى خمسة زاد من دقة تقدير القدرة، كما أن عدد الفقرات في كل مرحلة يؤثر على دقة تقدير القدرة.

وقام هندركسون (Hendrickson,2002) بدراسة "بعنوان تدريج اختبار تحصيلي ثنائي المرحلة"، وهدفت الدراسة إلى الكشف عن إمكانية استخدام الاختبار ثنائي المرحلة بديلاً عن اختبار القلم والورقة التقليدي، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء ثلاثة اختبارات: اختبار اللغة الإنجليزية تضمن

المفردات، واستخدام اللغة، والاستيعاب القرائي، واختبار الرياضيات تضمن حل المشكلات، وتفسير البيانات، واختبار (IOWA) للمهارات الأساسية وقام الباحث باستخدام الإستراتيجية ثنائية المرحلة في بناء الاختبار التكيفي، وقام بتطبيقه على طلبة الصف السادس، واستخدم الخطأ المعياري للقياس وعلامات القطع ودالة المعلومات كمحكات للمقارنة بين اختبار القلم والورقة والاختبار ثنائي المرحلة، وأظهرت النتائج أن الخصائص السيكومترية المتعلقة بالثبات ودقة القياس تتحسن عند تدريج الاختبارات لتصبح اختبارات تكيفية.

وأجرت ميلير (Miller,2003) دراسة بعنوان " دراسة مقارنة لتحصيل الطلاب باستخدام القلم والورقة والاختبارات التكيفية المحوسبة "، وهدفت الدراسة لتحديد فيما إذا كان بالإمكان استخدام الاختبارات التكيفية المحوسبة من أجل التنبؤ بقدرة الطلاب على بلوغ الكفاءات التي تم تحديدها من قبل الولاية، ودراسة تأثير اتجاهات المفحوصين نحو الاختبارات التكيفية المحوسبة والاختبارات التقليدية (القلم والورقة) ، وبلغت عينة الدراسة (388) طالباً وطالبة من طلبة الصف الرابع ممن اكلموا اثنين من الاختبارات الفرعية من برنامج ميتشغان لتقييم التعليم (MEAP). وأظهرت النتائج أن الاختبارات التكيفية المحوسبة تتنبأ بأداء طلبة الصف الرابع على اختبار القراءة، وكما أظهرت النتائج أنه لا يوجد ارتباط ما بين نوع الاختبار وتفضيل الأداء على كل من اختبار القلم والورقة للقراءة والاختبارات التكيفية المحوسبة

الدراسات العربية

أجرى نور الدين (2002) دراسة بعنوان "فاعلية استخدام الاختبار الموائم باستخدام الحاسب في تقدير قدرة الأفراد وتحديد الخصائص السيكومترية للمقياس"، حيث قام الباحث بتطبيق اختبارين للمصفوفات المتدرجة لرافن على (5000) طالب وطالبة في كلية التربية / جامعة عين شمس في مصر، وتم استخدام (131) فقرة، وقام الباحث بإجراء ثلاث دراسات مستقلة على أكثر من (500) طالب وطالبة طبق على كل منهم اختبارين محوسبين بصورة متوازية، قارنت الدراسة الأولى بين فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب الذي يتوقف بعد تحقق درجة محددة من الدقة مقارنة بالاختبار الخطي المحوسب، وقارنت الدراسة الثانية بين فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب الذي يتوقف بعد عدد محدد من الفقرات مقارنة بالاختبار الخطي المحوسب، أما الدراسة الثالثة فقد قارنت بين اختبارين محوسبين؛ يستخدم أحدهما تقدير القدرة بطريقة الأرجحية العظمى، ويستخدم الآخر الطرق البييزية، وكل منهما ينتهي بتطبيق عدد محدد من الفقرات، وأظهرت النتائج أن الاختبار التكيفي المحوسب أكثر فاعلية من الاختبار الخطي المحوسب، حيث تمكن من الوصول إلى دقة أعلى من خلال تطبيق (25) فقرة، بينما احتاج الاختبار الخطي المحوسب إلى (60) فقرة، وبلغ دقة أعلى مع تطبيق فقرات قليلة،

وبلغ معامل الثبات (0.80)، وأظهرت النتائج أن أسلوب تقدير القدرة باستخدام الطريقة البييزية أكثر دقة من أسلوب الأرجحية العظمى لتقدير القدرة، حيث إنه يقدم معلومات أكثر، وله خطأ معياري أقل من الأرجحية العظمى، إلا أن اسلوب الأرجحية أعطى متوسطاً أعلى لتقدير القدرة مقارنة بالطريقة البييزية، كما أثبتت الدراسة أن الاختبار التكيفي المحوسب يمتاز بأنه يوفر في عدد فقرات الاختبار بنسبة تزيد عن (50%) في المتوسط مقارنة بالاختبار الخطي، ويزيد من دقة القياس بنسبة تصل في المتوسط إلى (20%) مقارنة بالاختبار الخطي ويعطي مقداراً من المعلومات أعلى بنسبة تتجاوز (32%) في المتوسط عن الاختبار الخطي.

كذلك أجرى العموش (2003) دراسة بعنوان **"**فاعلية القياس التكيفي في تقويم بعض القدرات المعرفية لدى طلبة السنة الأولى الجامعية في الأردن"، ولتحقيق هدف الدراسة المتمثل باستقصاء فاعلية القياس التكيفي في تقويم القدرة اللفظية والرياضية لدى طلبة السنة الأولى الجامعية، قام الباحث بتطوير اختبارين في القدرة اللفظية والقدرة الرياضية وفق الطريقة التقليدية والحديثة، وتكون الاختبار من (50) فقرة لكل من اللفظي والرياضي وتم عرض الاختبارات على مجموعة من المحكمين للتحقق من أن الفقرات مناسبة لقياس كل قدرة ، وطبق الاختبارين على عينة التدريج المكونة من (600) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج توافر دلالات عن صدق البناء للاختبارين عن طريق التحليل العاملي، كما وتوافرت دلالات عن صدق البناء للاختبارين من خلال حساب الارتباطات الداخلية لفقرات الاختبارين كمؤشرات على صدق البناء، وتم حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) لكلا الاختبارين، حيث بلغ معامل ثبات اختبار القدرة الرياضية (0.89) والقدرة اللفظية (0.84) ، وتحقق للاختبارين دلالات عن صدق المحك تمثلت بحساب معامل الارتباط بين العلامات المتحققة على الاختبارين ونتائج الطلبة في كل من مبحث الرياضيات واللغة العربية، حيث بلغ معامل الارتباط بين الدرجات المتحققة على الاختبار وعلامات المفحوصين في مبحث الرياضيات (0.79)، وأظهرت النتائج لاختبار القدرة الرياضية تفوق القياس التكيفي مستويات القدرة المنخفضة ومستوى القدرة المرتفعة، أما في الاختبار التكيفي للقدرة اللفظية فقد كان الاختبار التقليدي أكثر فاعلية من القياس التكيفي في مستويات القدرة المتوسطة والمرتفعة. كما أظهرت نتائج الدراسة أن القياس التكيفي كان أكثر فاعلية من الاختبارات التلقيدية، وذلك اعتماداً على مؤشرات دقة القياس المقدرة بالخطأ المعياري في تقدير القدرة والكفاءة النسبية واختزال الوقت وعدد الفقرات المستخدمة.

وهدفت دراسة الثوابية (2004) إلى استقصاء فاعلية القياس التكيفي ثنائي المرحلة في تقويم التحصيل في مبحث الأحياء لدى عينة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في الاردن، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث ببناء اختبار تحصيلي في وحدة الوراثة من كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي العلمي تكون من (55) فقرة ثنائية التدريج من نوع الاختيار من متعدد، وطبق هذا الاختبار على عينة مكونة من (721) طالباً وطالبة، وقام الباحث باشتقاق ستة اختبارات فرعية، ودلت النتائج على أن تقدير الاختبار التكيفي للقدرة بشكل عام أعلى من تقدير الاختبار غير التكيفي، إلا أن الخطأ المعياري في تقدير القدرة كان أقل باستخدام جميع الفقرات.

وأجرى عودة وعبيدات (2013) دراسة هدفت إلى فحص فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في دقة تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن باختلاف طرق تقدير القدرة طريقة الأرجحية العظمى MLE، وطريقة التقدير البعدي الأعظم (MAP) وقواعد إنهاء الاختبار (قاعدة الإنهاء عدد محدد من الفقرات، قاعدة الإنهاء أدنى خطأ معياري) ولتحقيق أهداف الدراسة تم تكوين بنك أسئلة اشتمل على(105) فقرات من تلك المصفوفات واجراء خمسة تطبيقات محوسبة بواقع اختبارين لكل تطبيق، على عينات بلغ عددها (638) طالباً وطالبة، وقد توافرت دلالات عن ثبات الاختبارين محسوبة بطريقة كودر ريتشاردسون – 20 (KR-20) حيث بلغ معامل الثبات للاختبار الأول (0.88) و(0.87) للاختبار الثاني، كما وتوافرت دلالات عن ثبات الاختبارين من خلال حساب دوال المعلومات للاختبارين حيث أشارت النتائج إلى أن الاختبارات تقدم معلومات عند القدرات المتوسطة والتي يكون عندها الخطأ المعياري أقل ما يمكن مقابل أعلى دالة معلومات. وفيما يتعلق بالجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ فقد بينت النتائج أن قيم المتوسطات في الاختبار التكيفية أكثر استقرارا من الاختبارات الخطية، وأظهرت النتائج أن قاعدة إنهاء الاختبار بعدد محدد من الفقرات توفر تقديرات للقدرة أدق ودالة معلومات أعلى من قاعدة أدنى خطأ معياري باختلاف طريقتي تقدير القدرة، كما توفر قاعدة أدنى خطأ معياري في عدد الفقرات المطبقة بنسبة تصل إلى (50 %) من قاعدة عدد محدد من الفقرات، كما أن الاختبار التكيفي يوفر تقديرات للقدرة أدق، ويوفر في عدد الفقرات المطبقة بنسبة تصل إلى (70 %) وله دالة معلومات أعلى من الاختبار الخطي باختلاف طريقتي تقدير القدرة، وتعطي كل من طريقتي تقدير القدرة (MLE, MAP) تقديرات قدرة متساوية، ومؤشرات دقة متساوية ولطريقة (MLE) دالة معلومات للاختبار أعلى من (MAP).

ثانياً: الدراسات المتعلقة ببناء الاختبارات التكيفية

الدراسات الأجنبية

أجرى ايرلاند (Ireland , 1986) دراسة هدفت إلى تدريج مقياس ستانفورد – بينيه (الصيغة L-M) في ضوء نموذج راش، حيث تم بناء اختبار تكيفي وفق الإستراتيجية الهرمية ومقارنته بالتطبيق التقليدي للمقياس. وتألفت عينة التحليل من مجموعتين: ضمت الأولى (318) فرداً، وضمت الأخرى (305)، وكانت العينة الأخرى لأغراض التحقق من عدم تباين المعالم بتغير عينة الأفراد، ثم أعيد التدريج باستخدام بيانات المجموعتين معاً وتم التحقق من مطابقتها لافتراضات النموذج، ووجد أن فقرة واحدة فقط لم تطابق افتراضات النموذج، وكانت احتمالية مطابقة الاختبار لفقراته للنموذج أعلى من (0.95)، وبعد ذلك خزنت فقرات المقياس المدرجة بنموذج راش ببرنامج محوسب لاستخدامها في الاختبار التكيفي الهرمي واعتمد في ذلك أسلوب تقدير الأرجحية القصوى المتكررة (Iterative Likelihood) للقدرة. هذا وقد تم تقويم الإستراتيجية الهرمية ببيانات مجموعتين: الأولى بأسلوب المحاكاة (أي باستخدام بيانات أسلوب المحاكاة كان الارتباط بين تقديرات القدرة الملاحظة والقدرة الحقيقية (0.998) وباستخدام البيانات الفعلية لاختبار الصدق التلازمي للإستراتيجية التكيفية مع التطبيق التلقيدي للمقياس وجد أن معامل الارتباط بين الإستراتيجيتين كان (0.984) وبمتوسط قدره (10.67) فقرة لكل مفحوص في الاختبار التكيفي وبتوفير ما نسبته (66.67 %) من عدد الفقرات المطبق تقليدياً، كذلك أجرى الباحث تحققاً واقعياً آخر للإستراتيجية التكيفية يتعلق بدقة قياس العمر العقلي للأفراد ولأعمار (4) و (8) و (12) سنة ووجد أن الإستراتيجية التكيفية تعطي تقديراً للقدرة ذا خطأ معياري أقل من الأسلوب التقليدي لأعمار (4) و (8) وأعلى لعمر (12) سنة. وعزا الباحث هذا إلى أخطاء في القياس لا إلى القياس التكيفي. واستنتج الباحث أن مقياس ستانفورد بينيه المدرج بأسلوب نموذج راش باستخدام الإستراتيجية الهرمية يعد قابلاً للتطبيق لكنه بحاجة إلى دراسات صدق تجريبية أخرى.

وقام شيرمز وفلكرسون (Shermis and Fulkerson,1996) بدراسة هدفت إلى بناء اختبار تكيفي محوسب في الرياضيات، وذلك لوضع طلبة الصف الخامس الابتدائي في مدرسة خاصة للموهوبين في الرياضيات، حيث تم بناء تجمع من الفقرات اشتمل على (240) فقرة، وتم اشتقاق ثمانية اختبارت فرعية واستخدمت ثلاث عينات لفحص فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في الرياضيات: العينة الأولى تكونت من (683) طالباً من طلبة الصف السادس اختيروا من مدارس المناطق الريفية وضواحي المدن، وسبب الاختيار وجود فقرات تعتمد على منهاج هذا الصف،

وتكونت العينة الثانية من (190) طالباً من طلبة الصف السادس في مدارس الموهوبين في الرياضيات، وتكونت العينة الثالثة من (199) طالباً من طلبة الصف الخامس الذين تم ترشيحهم من قبل معلميهم ليكونوا ضمن هذه المدارس ولتحقيق أهداف الدراسة قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين؛ المجموعة الأولى تقدمت إلى ثمانية اختبارات من اختبار القلم والورقة، والمجموعة الثانية استخدمت الاختبار التكيفي المحوسب، وأظهرت النتائج تراوح الاتساق الداخلي للاختبار بين (0.68 - 0.85)، وتحققت دلالات لصدق البناء للاختبارات وأحادية البعد من خلال تحليل المكونات الرئيسية، كما وأظهرت النتائج أن متوسط تقدير قدرة المفحوصين (0.45) لوجيت بانحراف معياري مقداره (0.66)، وبلغ معامل الارتباط بين الاختبار وتقديرات المعلمين (0.19). كما أظهرت النتائج أن الاختبار التكيفي المحوسب أكثر فاعلية في تمييز واختيار الموهوبين.

كما أجرى شيرمز وستمر (Shermise and Stemmer , 1996) دراسة هدفت إلى تطبيق اختبار تكيفي محوسب في برنامج متشغان للقياس التربوي (Michigan Educational Assessment Program ,MEAP) في مادة الرياضيات للصف العاشر، واشتمل البرنامج على حل المشكلات وتطبيقات الاختبارات الفرعية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد بنك أسئلة تكون من خمسة اختبارات كتابية، كل اختبار يتكون من (23 – 25) فقرة، منها (6) فقرات مشتركة، وطبقت هذه الاختبارات على طلبة الصفوف (9-12) المتواجدين في المدارس المختارة في الولاية، واستهدفت هذه الدراسة بشكل رئيسي البحث عن إمكانية تغطية الاختبار التكيفي المحوسب لمدى واسع من القياس، حيث قام الباحثان بمعايرة فقرات الاختبار، وتحديد عدد الفقرات اللازمة لدقة التقريب في معايرة الفقرات، ووصف خصائص الفقرات المستخدمة، وتحديد توزيع الفقرة الناتج من التقريب، وقد أظهرت النتائج أن الاختبارات التكيفية أقصر بـ (25 %) من اختبارات القلم والورقة، وأن معامل الاتساق الداخلي (alpha) للاختبارات كان مقبولاً ما عدا الاختبار الرابع الذي كان معامل اتساقه متدنياً (0.58)، كما أن الصعوبة تغطي مدى القدرة المتوسطة بشكل جيد، ولكنها كانت ضعيفة عند قيم القدرة المتطرفة (المتدنية جدا والعالية جدا) ، وأن المفحوصين أجابوا في المتوسط على (19) فقرة في حوالي (16) دقيقة، ووجد أن (75 %) من الطلبة أظهروا ارتياحاً للقياس التكيفي، وكان العدد النهائي للفقرات التي خزنت في بنك الأسئلة لاستخدامه في الاختبار التكيفي المحوسب (97) فقرة.

أما بيرجوف (Burghof,2001) المشار إليها في الشديفات (2008)، فقد أجرت دراسة هدفت إلى بناء بنك فقرات من نوع الاختيار من متعدد في مبحث الجغرافيا، وذلك لاستخدام هذه الفقرات في

بناء اختبارين أحدهما خطي محوسب (Linear On-Line Test , LOT) والآخر تكيفي محوسب (Computerized Adaptive Test,CAT)، ولتحقيق هدف الدراسة قامت الباحثة بإعداد جدول مواصفات للصف الثامن، بعد ذلك تمت كتابة (375) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ووزعت الفقرات على نموذجين (أ، ب) بواقع (54) فقرة لكل نموذج بحيث يشترك النموذجان بـ (10) فقرات كجذع مشترك، وبعد ذلك طبق النموذجان على عينتين مختلفتين من المفحوصين، وقد استخدم برنامج (ConQuest) في معادلة معالم الفقرات بين النموذجين باستخدام نموذج راش الأحادي المعلم ثم خزنت الفقرات في قاعدة بيانات باستخدام برنامج حاسوبي، ثم استخدمت فقرات البنك في سحب اختبارين محوسبين أحدهما خطي والآخر تكيفي محوسب في مبحث الجغرافيا للصف الثامن.

وأجرى مكبرايد ومارتن (Mcbried& Marten,2001) المشار إليهما في (Sands et al.,2001) دراسة بعنوان "صدق وثبات الاختبارات التكيفية للمجندين" وهدفت الدراسة إلى فحص الجوانب الإيجابية للاختبار التكيفي المحوسب المسمى (CAT-ASVAB: Armed Services Vocational Aptitude Battery) وتكونت عينة الدراسة من (466) من الجنود الجدد في البحرية الأمريكية واستخدم في هذه الدراسة خمس صور اختبارية لقياس القدرة اللفظية؛ الصورة الأولى هي الاختبار التقليدي (ASVAB) والمكون من (50) فقرة، والاختبارات الأربع الأخرى كانت اختبارات تجريبية (Experimental Test) تم اختيارها من تجمع فقرات مكون من (150) فقرة تم تطويرها باستخدام نموذج ثلاثي المعلمة من نظرية الاستجابة للفقرة، حيث تم بناء أربع صور اختبارية؛ اثنتان منها تقليدية واثنتان تكيفية وتراوح طول الاختبار التكيفي ما بين (1-30) فقرة. وقدم لكل مفحوص ثلاثة اختبارات؛ اثنان منها تجريبيان والآخر محكي المرجع، وتم استخدام التعيين العشوائي لتلقي الاختبار التجريبي التقليدي أو التكيفي، ويتلو ذلك الاختبار المحكي المرجع، وأشارت النتائج إلى أن ثبات الاختبار التكيفي المحوسب كان أعلى من ثبات الاختبار التقليدي عندما يتراوح عدد فقرات الاختبار ما بين (5 - 20) فقرة، وعندما يزداد عدد الفقرات عن ذلك فإن الفرق بينهما يصبح ضئيلاً مع أنه يبقى أعلى نسبياً للاختبار التكيفي، وكذلك أشارت النتائج إلى أن متوسط صدق الاختبار التكيفي أعلى منه للاختبار التقليدي.

وفي دراسة قام بها لي (Lai , Jin-Shei , 2003) المشار إليه في (عطوان، 2012) هدفت إلى تطوير اختبار تكيفي باستخدام بنك أسئلة، وتكون البنك من(13) فقرة من مقياس الملل (FACIT-F) وقد تكونت عينة الدراسة من (1022) مفحوصاً مصاباً بالسرطان و(1010) من الأشخاص

الأصحاء، وقد قام الباحث باختيار تسع فقرات مقبولة الخصائص السيكومترية ووزعها على متصل الملل بحيث يتم قياس مستوى الملل عند الأشخاص باستخدام هذه الفقرات التسع، ودلت النتائج على أن الاختبار التكيفي يقيس الملل من خلال أربع فقرات منها بدلاً من استخدام ثلاث عشرة فقرة لقياسه.

كما أجرى فليج وآخرون (Fliege , Becker,Walter ,Bjorner ,Klapp & Rose , 2005) دراسة هدفت إلى تطوير اختبار تكيفي محوسب لقياس أعراض الاكتئاب، واشتمل الاختبار على (320) فقرة، حيث قام المختصون باختيار (144) فقرة، قسمت إلى اختبارين، احتوى الأول على (88) فقرة، والثاني (86) فقرة بواقع (30) فقرة مشتركة بين الاختبارين، وتم تطبيق الاختبارين على عينتين: الأولى مكونة من (1581) مريضاً والثانية تتكون من (1689) مريضاً، وذلك للتحقق من افتراضات نظرية (IRT) وحساب الثبات، حيث تم حذف (64) فقرة، وتم استخدام أسلوب أقصى معلومات لاختيار الفقرة، و طريقة (EAP) لتقدير القدرة، وتم توليد مجموعتين من البيانات؛ المجموعة الأولى ولدت استجابات (2900) مفحوص، والمجموعة الثانية استخدمت بيانات مرضى حقيقيين في تطوير مجموعة الفقرات، وتم استخدام المحاكاة في إجراء الاختبار التكيفي فقط، وأظهرت النتائج أنه بالإمكان تقدير السمة باستخدام ست فقرات تقريباً وبخطأ معياري محدد مسبقاً أقل أو يساوي (0.32) كما وأظهرت النتائج أن الاختبار التكيفي المحوسب للاكتئاب يقيس أعراض الاكتئاب بدقة عالية، وبأقل وقت وجهد وعناء على المريض.

وأجرى ماكرنسكي (Makransky,2013) دراسة بعنوان " تطبيق اختبار تكيفي محوسب متعدد الأبعاد لقياس القدرة المعرفية " ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث ببناء تجمع من الفقرات تكون من (201) فقرة ، وزعت على ثلاثة مجالات معرفية وهي المجال العددي وتكون من (51) فقرة والمجال المكاني وتكون من (48) فقرة والمجال اللغوي وتكون من (102) فقرة ،وتكونت عينة الدراسة من 1350 طالباً وطالبة منهم (762) طالباً و (588) طالبة، واستخدم النموذج الثنائي في تحليل الفقرات ، وقد أشارت النتائج إلى تمتع الاختبار بصدق المحتوى من خلال ارتباط الفقرات مع المجالات التي تنتمي إليها حيث بلغ ارتباط الفقرات الخاصة بالمجال العددي (0.92) والفقرات الخاصة بالمجال المكاني (0.86) والفقرات الخاصة بالمجال اللغوي (0.89) بمتوسط

بلغ (0.89) ، كما وأشارت النتائج إلى أن الطريقة البييزية أفضل من طريقة الأرجحية العظمى في تقدير القدرة ، كما وأشارت النتائج إلى أن طريقة الطول الثابت كانت أكثر فاعلية من طريقة الطول المتغير في إنهاء الاختبار .

الدراسات العربية

أجرت العجيلي (2000) دراسة هدفت إلى بناء اختبار تكيفي في قواعد اللغة العربية للصف السادس، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث اختباراً مكوناً من (90) فقرة في صورته النهائية، وتكونت عينة الدراسة من (716) طالباً وطالبة، وبلغت صعوبة الفقرات بين (-3.15) و (3.28) لوجيت بمتوسط مقداره (0.144) لوجيت، وتراوح الخطأ المعياري بين (0.1409 - 0.3281) لوجيت واستخدم الاختبار بعد تدريجه لبناء اختبار تكيفي وفق الإستراتيجية ثنائية المرحلة، ووزعت الفقرات على خمسة مستويات مختلفة في الصعوبة، يمثل كل منها مستوى من مستويات المرحلة الثانية وقد تألف كل اختبار من اختبارات المرحلة الثانية من (30) فقرة، مع وجود فقرات مشتركة بين المستويات المتتالية حجمه (15) فقرة، ولإعداد الاختبار الاستطلاعي اختيرت فقرتان عشوائياً من كل مستوى فرعي، فتكون اختبار استطلاعي من (10) فقرات حيث استخدم هذه الاختبار في التقدير الأولي لقدرة المفحوص وتوجيهه إلى اختبار المستوى الثاني المناسب لقدرته.

كما أجرت دعنا (2002) دراسة بعنوان "بناء اختبار المفاهيم الرياضية الأساسية لطلبة الصفوف الأساسية من الصف الرابع وحتى الصف التاسع في الأردن وفق الإستراتيجية ثنائية المرحلة في نظرية السمات الكامنة" حيث قامت الباحثة ببناء اثني عشر اختباراً في هذه المفاهيم بواقع اختبارين لكل صف أساسي، وبلغ مجموع عدد الفقرات الكلي لهذه الاختبارات (350) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وطبقت هذه الاختبارات على عينة مؤلفة من (2219) طالباً وطالبة، وبلغ عدد الطلبة الذين أجابو عن فقرات الاختبار الواحد ما بين (357) و (402) طالباً وطالبة، وبعد تحليل بيانات الاختبارات جميعها باستخدام البرنامج الحاسوبي راسكال تم استبعاد (91) فقرة، وبذلك بلغ عدد الفقرات المتبقية (259) فقرة في الاختبارات جميعها، ومن أجل تكوين التدريج الموحد للاختبارات جميعها أجريت معادلة أفقية بتصميم المجموعة الواحدة أولاً لاختباري الفصلين الدراسيين وذلك لكل من اختبارات الصفوف الستة، واتبعت بمعادلة رأسية بتصميم الاختبار الرابط، وبلغ عدد فقرات الاختبارات الرابطة ما بين (10) و(13) فقرة، وبذلك تم الحصول على تدريج مشترك موحد للاختبارات جميعها، وتراوحت معاملات صعوبة الفقرات بين (-2.698) و (6.921) لوجيت بمتوسط مقداره (1.464) وانحراف معياري مقداره (1.474) لوجيت، وتم تجزئة الاختبار

إلى ملفين فرعيين متكافئين في الصعوبة؛ كل ملف يتكون من تسعة مستويات من الصعوبة، تألف كل مستوى من (30) فقرة، وبالتالي أصبح الاختبار المحبوك مؤلفاً من ملفين اختباريين يحتوي كل منهما على تسعة اختبارات متعددة المستويات يمكن استعمال أي منها بحسب مستوى قدرة الطالب المراد تقويم أدائه، ومن اختبار توجيهي يستعمل في تحديد مستوى قدرة الطالب وبالتالي تحديد الاختبار الذي يناسبه.

وقامت دعنا (2005) بدراسة هدفت إلى بناء اختبار محبوك هرمي في الرياضيات للصف الثامن الأساسي وفق نموذج راش في نظرية السمة الكامنة، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبارين من نوع الاختيار من متعدد وبأربعة بدائل لكل فقرة، تقيس فقراتها المستويات الخمسة الأولى من تصنيف بلوم في المجال المعرفي؛ الأول يتعلق بمحتوى الفصل الدراسي الأول، والثاني يتعلق بمحتوى الفصل الدراسي الثاني. وطبق الاختباران على عينة التحليل الإحصائي المؤلفة من (376) مفحوصاً اختيروا بطريقة عشوائية مرحلية ذات مرحلتين، وحللت الفقرات باستعمال البرنامج المحوسب راسكال، وبعدها عودلت صعوبات الفقرات معادلة أفقية لتكون تدريجاً موحداً مشتركاً، بلغ عدد فقراته (62)، اختير منها (55) فقرة استخدمت في بناء الاختبار المحبوك الذي تألف من (10) مستويات اختبارية مرتبة ترتيباً هرمياً وفق صعوبتها، وعلى رأسه الفقرة متوسطة الصعوبة، وبعدد فقرات مساوٍ لرقم المستوى الاختباري.

وأجرت شديفات (2008) دراسة هدفت إلى بناء اختبار تكيفي لقياس القدرة الرياضية وفق الإستراتيجية ثنائية المرحلة في نظرية الاستجابة للفقرة في الأردن، ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة ببناء اختبار قدرة رياضية من نوع الاختيار من متعدد في مبحث الرياضيات في وحدتي (الضرب والقسمة) للصف الثاني الأساسي مؤلف من (60) فقرة بصورته النهائية، وضم الاختبار (3) عينات، العينة الأولى عينة التجريب الأولي وبلغت (100) طالب وطالبة، والعينة الثانية عينة تدريج الاختبار وبلغت (500) طالب وطالبة، والعينة الثالثة عينة القياس التكيفي وبلغت (100) طالب وطالبة، وأظهرت النتائج توفر دلالات عن صدق المحتوى للاختبار متمثلة بملاحظات المحكمين، حيث أبدى (95%) من المحكمين موافقتهم على الصياغة اللغوية والتوزيع المنطقي لفقرات الاختبارات على القدرات الرياضية المطلوب قياسها، كما وتوافرت دلالات عن صدق البناء للاختبار عن طريق التحليل العاملي، حيث أظهرت النتائج أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني أكبر من (2)، وتوفرت دلالات عن صدق المحك تمثلت في حساب معامل الارتباط بين قيمة (θ) ومحك العلامات المدرسية. كما وتم حساب ثبات الاتساق الداخلي

للاختبار باستخدام معادلة (كودر ريتشاردسون – 20) وكانت قيمة معامل الثبات (0.94)، وأظهرت النتائج فاعلية استخدام الاختبارات التكيفية لطلبة الصف الثاني الأساسي، وكذلك أظهرت النتائج مستوى مقبول من الدقة في تقدير قدرات الأفراد عند استخدام الاختبار التكيفي بدلاً من الاختبار التقليدي.

تعليق على الدراسات السابقة

يستنتج من استعراض الدراسات السابقة ما شهده ميدان القياس مؤخراً من اهتمام بموضوع القياس التكيفي وتنوع اهتمامات الباحثين في مجال الاختبارات التكيفية، حيث جاءت بعض الدراسات السابقة بهدف معرفة فاعلية الاختبار التكيفية، مثل دراسة (نور الدين، 2002، العموش، 2003، الثوابية، 2004، عودة وعبيدات، 2013)، وجاءت بعض الدراسات بهدف المقارنة بين الاختبارات التكيفية والاختبارات التقليدية، مثل دراسة (Miller, 2003 ؛ Hendrickson, 2002 ؛ Visser, 1998. Alkhadher & Clarke, 1998).

في حين تناولت دراسات أخرى المقارنة بين الإستراتيجيات التي تقوم عليها الاختبارات التكيفية مثل دراسة (Patsula ,2000 ؛ Castle , 1997 ؛Kim & Plake, 1993 ، Wise, et al 1992,) وفيما يتعلق ببناء الاختبارات التكيفية فقد اهتمت تلك الدراسات ببناء الاختبارات التكيفية الخاصة بالمواد الدراسية وبعض الأعراض النفسية مثل دراسة (Shermis and Fulkerson,1996 Fliege, Becker, Walter, Bjorner, Klapp & , Lai Shei , 2003 Burghof,2001. Rose, 2005، دعنا، 2002 ، دعنا 2005 ، الشديفات، 2008).

ويتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة أهمية الدراسة الحالية التي تهدف إلى بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين، حيث يتضح حاجة ميدان الموهبة في الأردن إلى وجود أداة قياس خاصة بالذكاء المنطقي الرياضي يستخدم فيها مميزات نظرية الاستجابة للفقرة متمثلة ببنوك الأسئلة والاختبارات التكيفية المحوسبة، والتي يتم فيها تفصيل اختبارات خاصة لكل مفحوص اعتماداً على قدرته بدلاً من تعرض المفحوص إلى جميع فقرات الاختبار، حيث إن الاختبارات الموجودة والمستخدمة مع الموهوبين تطلب من المفحوص استخدام القلم والورقة من أجل الإجابة وتفترض تعرض المفحوص إلى جميع فقرات الاختبار مما يؤدي إلى شعور بالتعب والإرهاق بالإضافة إلى الاعتماد على النظرية الكلاسية في بناء هذه الاختبارات، ولذلك فإن هذه الدراسة تستخدم برمجية خاصة وهي (Fast Test pro 2.3)، وهذا ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة حيث تمكن المفحوص من أداء الاختبار بشكل محوسب وبالتالي الحصول على تقدير

فعال لقدرة المفحوص، وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في كونها تتناول قياس القدرة الرياضية المنطقية لدى الطلبة الموهوبين في الأردن والتوصل إلى معايير أولية للاختبار، وبالرجوع للدراسات العربية والأجنبية لم يعثر الباحث على دراسات اهتمت ببناء اختبارات تكيفية للذكاء المنطقي الرياضي خاصة بفئة الموهوبين، حيث إن الدراسات التي تم استعراضها اهتمت ببناء اختبارات تكيفية للمواد الدراسية للطلاب العاديين، لذلك جاءت هذه الدراسة لتوفر أداة قياس للذكاء المنطقي الرياضي ولتسد فراغاً في مقاييس الذكاء المنطقي الرياضي ولتساعد المربين والمعلمين على تمييز الموهوبين عن العاديين في الذكاء المنطقي الرياضي ولا سيما بعد توافر دلالات صدق ومعايير تبرر استخدامه في الأغراض التي وجد من أجلها.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً مفصلاً للطريقة والإجراءات التي تم القيام بها في هذه الدراسة من أجل تحقيق هدف الدراسة وهو" بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة ".

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة الذين يمثلون الفئة العمرية (15- 16) سنة، والتي انحصرت في الصفين التاسع والعاشر في مدارس مدينة عمان، ومدارس مدينة الزرقاء، ومدارس مدينة إربد، ومدارس مدينة السلط، ومدارس مدينة عجلون، ومدارس مدينة مأدبا، والبالغ عددهم (42156) طالباً وطالبة.

عينة الدراسة:

تم اختيار المدارس التي تضم الطلبة الموهوبين وهي مدارس اليوبيل ومدارس الملك عبدالله للتميز، والتي يتواجد فيها الطلبة الذين يمثلون الفئة العمرية (15- 16) سنة ، بالطريقة القصدية في وسط وشمال الأردن، والتي تتوزع في 6 محافظات؛ وهي محافظة العاصمة، ومحافظة السلط، ومحافظة إربد، ومحافظة عجلون، ومحافظة الزرقاء، ومحافظة مأدبا، حيث اختيرت عينة الموهوبين باعتبار الطلبة المصنفين موهوبين حسب برامج وخطط وزارة التربية والتعليم في هذا المجال من المدارس التي عنيت برعاية هذه الفئة من الطلبة، وتم الاعتماد في اختيار الطلبة الموهوبين من هذه المدارس على تواجد طلبة الصف التاسع والعاشر، في حين تم اختيار المدارس الحكومية والخاصة والتي يتواجد فيها الطلبة العاديين والذين يمثلون الفئة العمرية (15-16) سنة من منطقة لواء الجامعة بالطريقة العشوائية البسيطة ، ويوضح الجدول (2) توزيع أفراد الدراسة حسب الفئة والعمر والجنس.

جدول (2): توزيع أفراد الدراسة حسب الفئة العمر والجنس (ن = 1539)

الفئة	العمر 15 سنة		العمر 16 سنة		المجموع
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	
الموهوبون	209	151	161	112	633
العاديون	321	184	256	145	906
المجموع	530	335	417	257	1539

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة طور الباحث أداة الدراسة وهي اختبار الذكاء المنطقي الرياضي وفقاً للخطوات التالية:

أولاً: الاطلاع على الأدب النظري للذكاء المنطقي الرياضي معتمداً على نظرية الذكاءات المتعددة لجاردنر (Gardner,1983 ,1999, 2006)، إضافة إلى عدد من المراجع مثل: (Armstrong, 2000 ؛ Prescott, 2001 ؛ Mark, 2002 ؛ Poole, 2000، الشامي ، 2008).

ثانياً: دراسة الأدب النظري لخصائص الطلبة ذوي الذكاء المنطقي الرياضي، وذلك بالرجوع إلى عدة مراجع، مثل: (Willy, 2004 ؛ Jackson, et al, 2009 ؛ Armstrong, 2000 ؛ Gardner,2006 ؛ حسين، 2006 ؛ أبو حامد، 2011).

ثالثاً: الاطلاع على عدد من مقاييس الذكاءات المتعددة وبشكل خاص مقياس الذكاء المنطقي الرياضي المتضمن فيها وذلك من أجل مساعدة الباحث في صياغة وبناء الفقرات الخاصة بأداة الدراسة مثل:

أ- مقياس تقدير الذكاءات النمائية المتعددة (Multiple Intelligences Developmental Assessment Scales, MIDAS) المطور من قبل شيرر (Shearer, 1996) والذي يشتمل على:

مقياس الذكاء الموسيقي، ومقياس الذكاء المنطقي الرياضي، ومقياس الذكاء اللغوي، ومقياس الذكاء الجسمي، ومقياس الذكاء المكاني، ومقياس الذكاء الشخصي، ومقياس الذكاء الاجتماعي، ومقياس الذكاء الطبيعي.

ب- أداة مسح الذكاءات المتعددة المطورة من قبل ماكينزي (McCkenzie,2000)، ويتكون المقياس من تسعة أبعاد ويتضمن كل بعد نوعاً واحداً من أنواع الذكاء، ويشتمل النوع الواحد منها على عشر فقرات تقيس أداء الطلبة على كل نوع من أنواع الذكاء.

رابعاً: الرجوع إلى عدد من الاختبارات والمقاييس المستخدمة في الكشف عن الطلبة الموهوبين، كون هذه الاختبارات تحتوي على بعض مجالات الذكاء المنطقي الرياضي وبالتالي مساعدة الباحث في صياغة وبناء الفقرات الخاصة بأداة الدراسة مثل:

أ- مقاييس جامعة بيردو الأكاديمية (Purdue Academic Rating Scales, PARS) الذي

طوره فيلدهيوسن وهوفر وسيلر (Feldhusen,Hoover& Sayler,1997) من جامعة بيردو، وهي عبارة عن خمسة مقاييس تم تطويرها للمواضيع العلمية (الدراسات الاجتماعية، والعلوم، واللغة الإنجليزية، والرياضيات، واللغات الأجنبية)؛ يتألف كل مقياس منها من خمسة عشر بنداً، وكل بند من بنود المقاييس يمثل صفة أو سلوكاً للطالب المتفوق في المادة المحددة.

ب- مقاييس رينزولي لتقدير السمات السلوكية للطلبة الموهوبين والمتفوقين SRBCSS، ويتكون هذا المقياس في صورته الأردنية والمطور من قبل (السرور، 1989) من خمسة أبعاد للخصائص السلوكية وهي: خصائص التعلم، وخصائص في مرونة التفكير، وخصائص الإبداع، وخصائص المثابرة، وخصائص القيادة.

ج- مصفوفات رافن التتابعية المتقدمة والمطورة في بريطانيا لقياس القدرة العقلية العامة أو الذكاء لأفراد من عمر 11 سنة فما فوق، وتتألف هذه المصفوفات من جزأين: الأول تدريبي ويضم 12 فقرة، والثاني هو الاختبار الفعلي ويضم 36 فقرة متدرجة الصعوبة، تتألف كل منها من مجموعة تصاميم هندسية حذف جزء منها ويليها ثمانية بدائل، وعلى المفحوص أن يختار من بينها البديل الذي يكمل التصميم. (جروان ، 2002)

خامساً: الرجوع إلى الدراسات التي تناولت بناء أو تقنين اختبارات للطلبة الموهوبين فيما يتعلق بالتفكير المنطقي والتفكير الناقد ، مثل: دراسة (نعالوه ،2005؛ البيلي والصمادي و جلال ،1996 ؛ الكيلاني وجروان ،1997 ؛ الطراد ،2007) ذلك من أجل مساعدة الباحث في صياغة وبناء الفقرات الخاصة بأداة الدراسة.

سادسا: الرجوع إلى عدد من الدراسات والتي تناولت المجالات التالية:

أ- أنماط التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات، مثل دراسة (القيام، 2008).

ب- القدرة الرياضية وعلاقتها بالتفكير المنطقي، مثل دراسة (القباطي، 1993) ، وتطور القدرة على التفكير المنطقي الرياضي (العابد وخصاونة، 1992، أبو زينة وعبد 2012).

ج- الاتصال الرياضي والأنماط والعلاقات الرياضية، مثل دراسة (العلي، 2001).

د- العلاقة بين الحس العددي والذكاء المنطقي الرياضي (الذكاء العددي) مثل (المغربي، 2012).

هـ- بناء اختبارات للتفكير المنطقي، مثل دراسة (أبو غوش، 2011).

و- تقنين اختبارات للقدرات الاستدلالية، مثل دراسة (حجازين، 2003) ودراسة (المصاروة 2008).

سابعاً: الاطلاع على عدد من اختبارات Trends In International Mathmatics And Science Study والمعروفة باختبارات (TIMSS) الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات، وهي اختبارات عالمية لتقييم تحصيل الطلبة في العلوم والرياضيات، وهذه الاختبارات خاصة بالصف الرابع والثامن الأساسيين، حيث اطلع الباحث على الاختبارات التي أجريت في أعوام (2003 ، 2007 ،2011)

ثامناً: الرجوع إلى عدد من مواقع الاختبارات النفسية والعالمية والاطلاع على اختبارات الذكاء العالمية (IQ –Test)، وبشكل خاص اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المرفوع على الموقع (www. testyourself.psychtests.com)، كما وقام الباحث بالرجوع إلى المواقع التالية ذات الصلة: (www.test-my-iq.com) (www.mitest.com) .

تاسعاً: قام الباحث بالرجوع إلى عدد من مراجع اختبارات الذكاء، مثل: (Carter & Russel, 2009، أبو حامد، 2011) والاطلاع على الفقرات الموجودة في هذه المراجع من أجل مساعدته في بناء فقرات الاختبار.

عاشراً: تحديد مجالات الذكاء المنطقي الرياضي التي يمكن من خلالها وصف الذكاء المنطقي الرياضي، وتشمل: (حل المشكلات، والتفكير المنطقي، واكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية، واستخدام الأرقام)، وذلك بالرجوع إلى أدب الموضوع وتعريفات الذكاء المنطقي الرياضي وما يقيسه اختبار الذكاء المنطقي الرياضي والاستعانة باختبارات الذكاء بشكل عام والاختبارات المستخدمة مع الطلبة الموهوبين.

في ضوء ما سبق تم تحديد مجالات الذكاء المنطقي الرياضي من قبل الباحث بما يلي:

أ- **القدرة على حل المشكلات**: وتشمل حل المسائل الرياضية والحياتية وحسن التصرف في المواقف التي تتطلب التعامل بالأرقام والتفكير الرياضي.

ب- **القدرة على التفكير المنطقي**: وتشمل الاستقراء، والاستنباط، والاستنتاج.

ج- **القدرة على اكتشاف الأنماط والعلاقات**: وتشمل القدرة على إيجاد العدد المفقود في النمط، واكتشاف الشكل المختلف من بين عدة أشكال، وإكمال الشكل المفقود.

د- **القدرة على استخدام الأرقام:** وتشمل التعامل بالأعداد وإيجادها، وتحديد الرقم المختلف عن بقية الأرقام، والتعامل مع العمليات الحسابية بسرعة ودقة.

الحادي عشر: تم إعداد الصورة الأولية من مقياس الدراسة من خلال اشتقاق فقراته من مجالات الذكاء المنطقي الرياضي، حيث تم بناء تجمع من الفقرات (Item pool) تكون من (241) فقرة في صورته الأولية، حيث كانت الفقرات من نوع الاختيار من متعدد لكل منها أربعة بدائل، واحد فقط صحيح لكل فقرة، حيث روعيت المعايير التالية في إعداد فقرات هذا التجمع:

- الشمولية: أن تغطي فقرات التجمع مختلف مجالات الذكاء المنطقي الرياضي.
- تنوع وتعلق الفقرات بالمجالات .
- وضوح الفقرات من حيث اللغة والمحتوى.

الثاني عشر: تم توزيع الفقرات على مجالات الذكاء المنطقي الرياضي، وهي: مجال حل المشكلات، ومجال التفكير المنطقي، ومجال اكتشاف الأنماط والعلاقات، ومجال استخدام الأرقام. كما يظهر الجدول (3). ويوضح الملحق (1) فقرات الاختبار الموزعة على المجالات في صورته الأولية.

جدول (3): مجالات الصورة الأولية لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي وعدد فقرات كل مجال

الرقم	المجال	عدد الفقرات
1	حل المشكلات	67
2	التفكير المنطقي	69
3	اكتشاف الانماط والعلاقات	60
4	استخدام الأرقام	45
المجموع		241

الثالث عشر: عرضت الصورة الأولية من مقياس الدراسة على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدق المحتوى للمقياس، منهم خمسة من أعضاء الهيئة التدريسية في قسم المناهج وأساليب التدريس، والقياس والتقويم التربوي في الجامعة الأردنية، وكلية العلوم التربوية والآداب / الأنروا، وخمسة محكمين متخصصين من الميدان، وقد طلب منهم إبداء الرأي في كل مجال من مجالات المقياس

فيما يتعلق بالصياغة اللغوية ومدى ارتباط كل فقرة بالمجال الذي تنتمي إليه، وقد تراوحت نسب اتفاق المحكمين على الصياغة اللغوية لفقرات المقياس في المجالات الأربعة بين (78% - 94%)، بينما بلغت نسب اتفاق المحكمين فيما يتعلق بمدى ارتباط كل فقرة بالمجال الذي تنتمي إليه في المجالات الأربعة بين (82% - 95 %). وتوضح الملاحق (2، 3) نموذج التحكيم، وأسماء المحكمين وتخصصاتهم.

الرابع عشر: في ضوء نتائج التحكيم تم تعديل الفقرات التي احتوت أخطاء إملائية أو تطلبت إعادة صياغة، واستبدلت بعض الكلمات الغامضة، وأعيدت صياغة بعض المموهات لتصبح أكثر جاذبية ، كما وتم نقل (9) فقرات من مجال استخدام الأرقام إلى مجال التفكير المنطقي وهي الفقرات (4،10 ، 14 ، 25 ، 32 ، 33، 34 ، 35 ، 36) وفقرتين من مجال حل المشكلات إلى مجال التفكير المنطقي وهي الفقرات (24 ، 41) وفقرة من مجال استخدام الأرقام إلى مجال حل المشكلات هي الفقرة رقم (13) ، وتم حذف (15) فقرة من التجمع منها (8) فقرات من مجال حل المشكلات وهي الفقرات (6،5،7، 28 ،32 ،38، 50 ، 56) و (5) فقرات من مجال التفكير المنطقي وهي الفقرات (11،12، 20 ،25 ، 26) وفقرتين من مجال استخدام الأرقام وهي الفقرات (42 ، 45) بسبب ضعف صياغتها اللغوية وضعف ارتباطها بالبعد وتكرار بعض الفقرات، حيث تم اعتماد النسبة (70 %) كمحك لاختيار الفقرة من ناحية الصياغة اللغوية وارتباط الفقرة بالمجال، ويبين الجدول (4) الصورة النهائية للاختبار، وتوضح الملاحق (4، 5، 6) فقرات الاختبار الموزعة على المجالات في صورته النهائية، وخلاصة لآراء المحكمين على فقرات الاختبار، ونسب اتفاق المحكمين على الفقرات

جدول (4): مجالات الصورة النهائية لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي وعدد فقرات كل مجال

الرقم	المجال	عدد الفقرات
1	حل المشكلات	58
2	التفكير المنطقي	75
3	اكتشاف الأنماط والعلاقات	60
4	استخدام الأرقام	33
المجموع		226

الخامس عشر: تم إعداد كراسات الاختبار وتوزيع الفقرات على (6) اختبارات، اشتمل كل اختبار على (46) فقرة، وتم مراعاة وجود فقرات مشتركة بين الاختبارات لتكون الجذع المشترك بمعدل (10) فقرات، حيث كانت الفقرات العشرة الأولى، حيث أشارت بعض الدراسات إلى أن العدد القليل من الفقرات المشتركة التي تشكل الجذع المشترك تنجز غالباً ما ينجزه العدد الأكبر من الفقرات (Raju,Edwards and Osberg,1983)، وبذلك يكون عدد الفقرات غير المكررة في كل صورة من صور الاختبار هو (36) فقرة لتشكل ما مجموعه (216) فقرة في الصور الست يضاف إليها (10) فقرات مشتركة بين الصور الستة ليصبح المجموع النهائي (226) فقرة، ويبين الجدول (5) توزيع فقرات الجذع المشترك على المجالات التي اشتملتها الاختبارات وأرقامها للتحقق من المكافأة الأفقية للاختبارات، ولقد تم توزيع الفقرات على الاختبارات وفق ما يلي: (توزيع الفقرات ضمن المجالات بالتساوي على صور الاختبار، والعشوائية، ووجود فقرات مشتركة بين الاختبارات).

جدول (5): توزيع فقرات الجذع المشترك على المجالات التي اشتملتها الاختبارات

المجال	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية	استخدام الأرقام
عدد الفقرات المشتركة 10 فقرات	3	3	3	1
أرقام الفقرات	3 ،13،30	3،25،55	7، 36،52	20

السادس عشر: تم التحقق من دلالات صدق الظاهري لفقرات الاختبارات من خلال تحكيم الاختبارات بعرضها على مجموعة من المحكمين في تخصص القياس والتقويم والمناهج وأساليب التدريس في الجامعة الأردنية وكلية العلوم التربوية والآداب / الأنروا، ومعلمين متخصصين من الميدان، وتم تحكيم الاختبارات من حيث: (تكافؤ الاختبارات، ومن حيث المحتوى والمجالات، وشمولية الفقرات للمجالات). والجدول (6) يوضح أعداد الفقرات الواردة في اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة التي تم إعدادها من تجمع الفقرات ضمن كل مجال.

جدول (6): عدد الفقرات الواردة في اختبارات الذكاء المنطقي الستة التي تم إعدادها من تجمع الفقرات ضمن كل مجال

الاختبار / المجال	الاختبارات الفرعية						المجموع
	الاختبار الأول	الاختبار الثاني	الاختبار الثالث	الاختبار الرابع	الاختبار الخامس	الاختبار السادس	
حل المشكلات	13	13	12	11	12	12	73
التفكير المنطقي	14	15	15	16	15	15	90
اكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية	13	11	13	12	14	12	75
استخدام الأرقام	6	7	6	7	5	7	38
المجموع	46	46	46	46	46	46	

وكانت الملاحظات الواردة من المحكمين بخصوص دلالات الصدق الظاهري على النحو التالي:

- **سلامة اللغة ووضوحها**: جاءت ملاحظات المحكمين حول بعض الأخطاء في الطباعة.

- **تعلق الفقرات بالمجال:** وردت ملاحظات عن بعض الفقرات وتعلقها بالمجال المقاس ومنها:

المجال	نص الفقرة
حل المشكلات	زرعت مجموعة من الأشجار في خط مستقيم، فإذا كان ترتيب شجرة هو الخامس من كلا الطرفين، فإن عدد هذه الأشجار هو: أ) 10 ب) 9 ج) 11 د) 7
التفكير المنطقي	سمير أطول من حسان، ورامي أقصر من سمير. فأي هذه المقولات تصح أكثر: أ) رامي أطول من حسان ب) حسان أطول من رامي ج) لا يمكن معرفة من منهما أطول من الآخر د) رامي وحسان بطول واحد

- **تكافؤ الاختبارات من حيث المحتوى:** جميع الملاحظات الواردة أكدت على تكافؤ الاختبارات من حيث المحتوى وشمولها لمهارات الذكاء المنطقي الرياضي، بمعنى أن عدد الأسئلة التي تقيس كل مجال على حدة متقاربة في العدد في الاختبارات الستة.
- **شمولية الاختبارات للمجالات:** أكدت الملاحظات التي وردت أنّ الاختبارات شاملة لجميع المجالات والمهارات والنتاجات التي تقيسها.

إجراءات التطبيق الأولي:

أولاً: تم مخاطبة وزارة التربية والتعليم من قبل إدارة الجامعة بهدف تسهيل مهمة تطبيق الاختبارات حيث قامت الوزارة بدورها بمخاطبة مديريات التربية والتعليم التي سيتم تطبيق الاختبارات على المدارس المتواجدة فيها، والملحق (7) يحتوي كتب تسهيل المهمة.

ثانياً: تم تجريب الفقرات التي تضمنها اختبار الذكاء المنطقي الرياضي؛ وذلك للتحقق من وضوح الفقرات والتعليمات، وتحديد الزمن اللازم للإجابة، وكذلك لاستخراج خصائص الفقرات (الصعوبة، والتمييز) وفق النظرية الكلاسيكية، حيث تم تطبيق الاختبارات على (150) طالباً وطالبة بمعدل (25) طالباً وطالبة لكل اختبار من الاختبارات الستة. واستغرق زمن الإجابة بين (40- 55) دقيقة، ويبين الجدول (7) أفراد عينة التجريب الأولي لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي. كما ويبين الجدول (8) المتوسطات الحسابية ومدى الصعوبة والتمييز للفقرات ضمن عينة التجريب الأولي في

الاختبارات الستة ، ويوضح الجدول (9) معاملات الثبات الأولية المتحققة من خلال التجريب الأولي للاختبارات الستة محسوبة بطريقة الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا (α).

جدول (7): أفراد عينة التجريب الأولي لاختبار الذكاء المنطقي الرياضي (ن= 150)

الصف	الفئة		المجموع
	الموهوبون	العاديون	
التاسع	41	40	81
العاشر	34	35	69
المجموع	75	75	150

جدول (8): المتوسطات الحسابية ومدى الصعوبة والتمييز للفقرات ضمن عينة التجريب الأولي في الاختبارات الستة

الاختبارات الفرعية	عدد الفقرات	متوسط معامل الصعوبة	متوسط معامل التمييز	مدى صعوبة الفقرات	مدى تمييز الفقرات
الأول	46	0.286	0.414	0.72 -0.18	0.642 − 0.296
الثاني	46	0.301	0.434	0.72 -0.22	0.655 − 0.264
الثالث	46	0.292	0.400	0.76 -0.27	0.754 − 0.249
الرابع	46	0.356	0.406	0.72 -0.32	0.773 − 0.226
الخامس	46	0.312	0.457	0.68 -0.29	0.752 − 0.291
السادس	46	0.275	0.439	0.76 -0.23	0.668 − 0.307

يبين الجدول (8) أن قيم التمييز والصعوبة للفقرات مناسبة، ويمكن الوثوق بها من أجل التطبيق النهائي على عينة الدراسة، وذلك حسب المعيار الذي وضعه (Ebel, 1972) في اختيار معامل التمييز المقبول لفقرات الاختبار، حيث أشار إيبل (1972) إلى أن أية فقرة تتمتع بقدرة تمييزية أكبر من (0.20) تتمتع بدرجة مقبولة من القدرة التمييزية، وأن أية فقرة تمييزها سالب تحذف ولا داعي للاحتفاظ بها، وأية فقرة ذات قدرة تمييزية بين (0.20 و 0.29) ذات تمييز مقبول وينصح بتحسينها، أما الفقرات ذات التمييز الأعلى من (0.4) فتعتبر ذات تمييز جيد ويمكن الاحتفاظ بها. وقد أشار هامبلتون وسوامنثان (Hambelton and Swaminathan,1985) إلى أن أفضل درجة صعوبة للفقرة تلك التي تعطي أكبر تباين عندما تكون صعوبة الفقرة تقارب (0.50)، وأي فقرة ضمن توزيع لدرجات الصعوبة يتروح بين (0.30- 0.70) بمتوسط مقداره (0.50) يمكن أن تكون مناسبة.

جدول (9): معامل ثبات كرونباخ ألفا لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي (ن = 150)

الاختبار	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الأول	46	0.731
الثاني	46	0.752
الثالث	46	0.724
الرابع	46	0.741
الخامس	46	0.761
السادس	46	0.756

يبين جدول (9) أن قيم معاملات الثبات تراوحت بين (0.724) إلى (0.761) وهي قيم مقبولة ويمكن الوثوق بها من أجل التطبيق النهائي.

الملاحظات الواردة بعد التطبيق التجريبي:

بعد تطبيق الاختبارات على أفراد عينة التجريب الأولي وردت بعض الملاحظات وهي:

1- ملاءمة وقت الاختبار.

2- وجد أن ما نسبته (87 %) من الطلبة قد أنهوا الاختبار في صوره الست بعد مرور (55) دقيقة لذا تم تحديد مدة ساعة للإجابة عن فقرات الاختبار في صوره الست.

3- بعض الفقرات الموجودة في الاختبارات من مستوى صعوبة مرتفع من خلال التغذية الراجعة التي حصل عليها الباحث من الطلاب وكذلك من خلال مدى صعوبة الفقرات التي ظهرت بعد التحليل الاحصائي ضمن عينة التجريب الأولي

4- ورود أخطاء في بعض الاختبارات، ويبين الجدول (10) الأخطاء في الاختبارات التي طبقت في الصورة الأولية.

جدول (10): الأخطاء الواردة في الاختبارات التي طبقت في الصورة الأولية

الاختبار	رقم الفقرة	الخطأ
الرابع	42	وجود خط تحت البديل د
السادس	32	بدائل لها نفس الترميز د، د بدلاً من ج، د

التطبيق النهائي لأداة الدراسة:

تم تجريب الفقرات (226) التي تضمنتها اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي؛ وذلك لاستخراج معالم الفقرات والأفراد وفق نظرية الاستجابة للفقرة، حيث تم تطبيق الاختبار على (1672) طالباً وطالبة في الفترة ما بين 24/ 2/ 2015 - 24 / 3/ 2015، حيث بلغ عدد الطلبة الموهوبين الذين طبق عليهم الاختبار (670) طالباً وطالبة، فيما كان عدد الطلبة العاديين (1003) طلاب وطالبات والجدول (11) يبين عدد المتقدمين لكل اختبار فرعي من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

جدول (11): عدد الطلبة الذين تقدموا لكل اختبار فرعي من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي موزعين حسب فئة الطلبة موهوب/ عادي (ن = 1539)

الاختبار / الفئة	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	المجموع
موهوب	110	105	100	107	106	105	633
عادي	150	150	150	150	151	155	906
المجموع	260	255	250	257	257	260	1539

إجراءات الدراسة على عينة التطبيق

بهدف التوصل إلى نتائج الدراسة تم تطبيق الاختبارات بصورتها النهائية على عينة التطبيق الواردة في الجدول (11)، وضمن الخطوات الآتية:

- بعد أخذ الموافقة – المشار إليها سابقاً – قام الباحث بالتنسيق مع مديري المدارس بهدف زيارتهم

بعد أخذ الإذن منهم بتطبيق المقياس على طلبتهم من خلال تعاون معلميهم، وتم تطبيق الاختبار على عينة الدراسة حيث تم اللقاء بالطلبة بشكل جماعي داخل الغرفة الصفية، وشرح تعليمات الاختبار شفوياً أمامهم والطلب منهم الحرص والجدية في الإجابة على فقرات الاختبار جميعها، ثم وزعت الاختبارات عليهم، وذلك بمساعدة المعلمين والمعلمات حيث استمر تطبيق الاختبارات لمدة شهر، وكان التطبيق تحت إشراف الباحث في جميع المدارس.

- تم جمع الأوراق واستثناء الأوراق غير مكتملة الإجابة، علمًا بأن أعداد أفراد العينة في الجدول (11) هي الأعداد النهائية بعد استثناء الأوراق غير مكتملة الإجابة.

- تم تصحيح أوراق الاختبار وذلك حسب مفتاح الإجابة المعد مسبقاً، من خلال إعطاء الدرجة (1) للإجابة الصحىحة، والدرجة (0) للإجابة الخاطئة، وبذلك فإن الدرجة الكلية لكل اختبار بلغت (46) ، وأدنى درجة على الاختبار بلغت (صفر) ، ويبين ملحق (8) مفتاح الإجابة

لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي. كما وتم إدخال نتائج التصحىح على برنامج (Ecxel) حتى ىصار إلى نقلها لبرامج التحلىل الإحصائي الأخرى المستخدمة في الدراسة وهي (SPSS , Bilog-MG-3, Fast Test Pro).

التحليل الإحصائي

من أجل التحقق من افتراض أحادية البعد واختيار النموذج اللوجستي الملائم للبيانات وذلك حسب الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: التحقق من افتراض أحادية البعد لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

تم التحقق من افتراضية أحادية البعد لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي من خلال برمجية (SPSS)، وذلك بإجراء تحليل المكونات الأساسية (Principal Components Analysis) مع التدوير المتعامد للمحاور (Varimax) للبيانات التي حصل عليها الباحث من خلال تطبيق الاختبارات على أفراد عينة الدراسة. تم الحصول على المكونات الأساسية وعددها لكل اختبار من الاختبارات الستة ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني ، ونسبة الفرق بين الجذرين الكامنين الأول والثاني إلى الفرق بين الجذرين الكامنين الثاني والثالث وكذلك النسبة المئوية للتباين المفسر لكل من الجذرين الكامنين الأول والثاني والنسبة المئوية للتباين المفسر من المكونات الأساسية مجتمعة بالإضافة إلى الرسم البياني للجذور الكامنة.والجداول (12) ، (13) ، (14) توضح جانباً من مخرجات تحليل المكونات الأساسية .

جدول (12): عدد العوامل الأساسية في الاختبارات الستة ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني

الاختبارات الفرعية	عدد العوامل	قيمة الجذر الكامن		نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني
		العامل الأول	العامل الثاني	
الأول	14	9.098	2.250	4.04
الثاني	15	7.797	2.082	3.74
الثالث	16	7.360	2.281	3.22
الرابع	16	7.831	2.100	3.72
الخامس	13	11.021	2.282	4.83
السادس	12	11.375	2.361	4.81

يوضح جدول (12) أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني ضعفان فأكثر، مما يشير إلى أحادية البعد ووجود عامل مسيطر (Domainant Factor) على أداء الأفراد على الاختبارات وهو عامل الذكاء المنطقي الرياضي (Hambelton and Swaminathan, 1985) ويوضح الجدول (13) النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني إلى الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث.

جدول (13): النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني إلى الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث (ن= 1539)

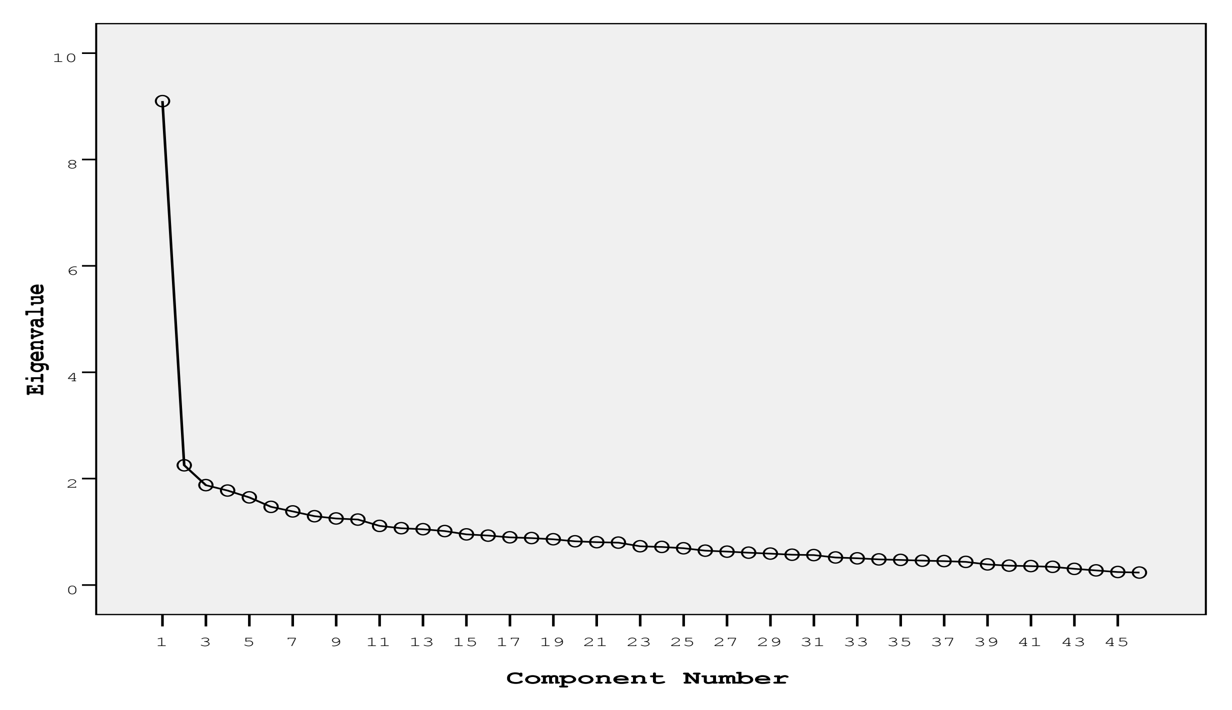
الاختبارات الفرعية	الجذر الكامن للعامل			الفرق بين الجذر الكامن		النسبة (الأول – الثاني) / (الثاني – الثالث)
	الأول	الثاني	الثالث	الأول والثاني	الثاني والثالث	
الأول	9.098	2.250	1.877	6.848	0.373	18.3592
الثاني	7.797	2.082	1.976	5.715	0.106	53.9150
الثالث	7.360	2.281	2.019	5.079	0.262	19.3854
الرابع	7.831	2.100	1.920	5.731	0.18	31.8388
الخامس	11.021	2.282	1.851	8.739	0.431	20.2761
السادس	11.375	2.361	1.705	9.014	0.656	13.7408

ويوضح الجدول (13) أن النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني على الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث أكبر من (2) ـ ويوضح الجدول (14) نسبة التباين المفسر من المكون الأساسي الأول مقارنة مع التباين المفسر من المكون الأساسي الثاني، ونسبة التباين الكلي الذي تفسره المكونات الأساسية مجتمعة.

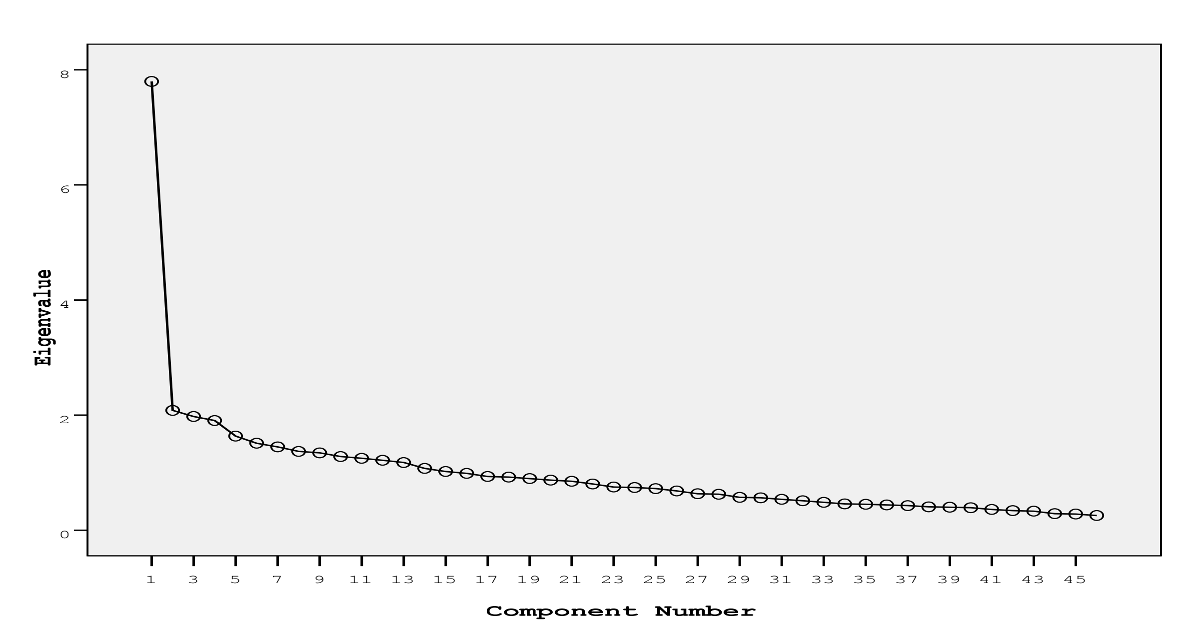
جدول (14): النسبة المئوية للتباين المفسر من العامل الأساسي الأول والتباين المفسر من العامل الأساسي الثاني، والنسبة المئوية للتباين المفسر من المكونات الأساسية مجتمعة (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	عدد العوامل	النسبة المئوية للتباين المفسر من العامل %		النسبة المئوية للتباين المفسر من جميع العوامل %
		الأول	الثاني	
الأول	14	19.778	4.892	59.810
الثاني	15	16.951	4.526	61.052
الثالث	16	16.001	4.958	61.969
الرابع	16	17.023	4.565	63.457
الخامس	13	23.959	4.961	59.850
السادس	12	24.729	5.134	58.660

يوضح الجدول (14) أن نسبة التباين المفسر الأكبر تعزى للعامل الأساسي الأول في جميع اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي، كما وتوضح الأشكال (7، 8، 9، 10، 11، 12) الرسوم البيانية لمخططات (Scree Plot) والتي تبين العلاقة بين العوامل والجذور الكامنة للاختبارات الستة.

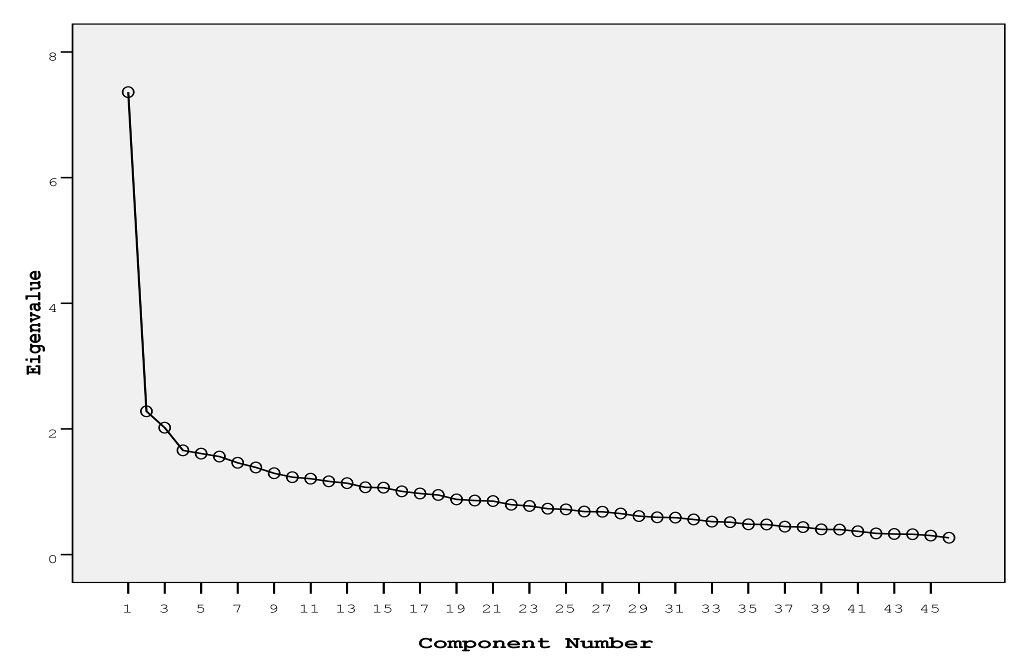


الشكل (7) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الأول



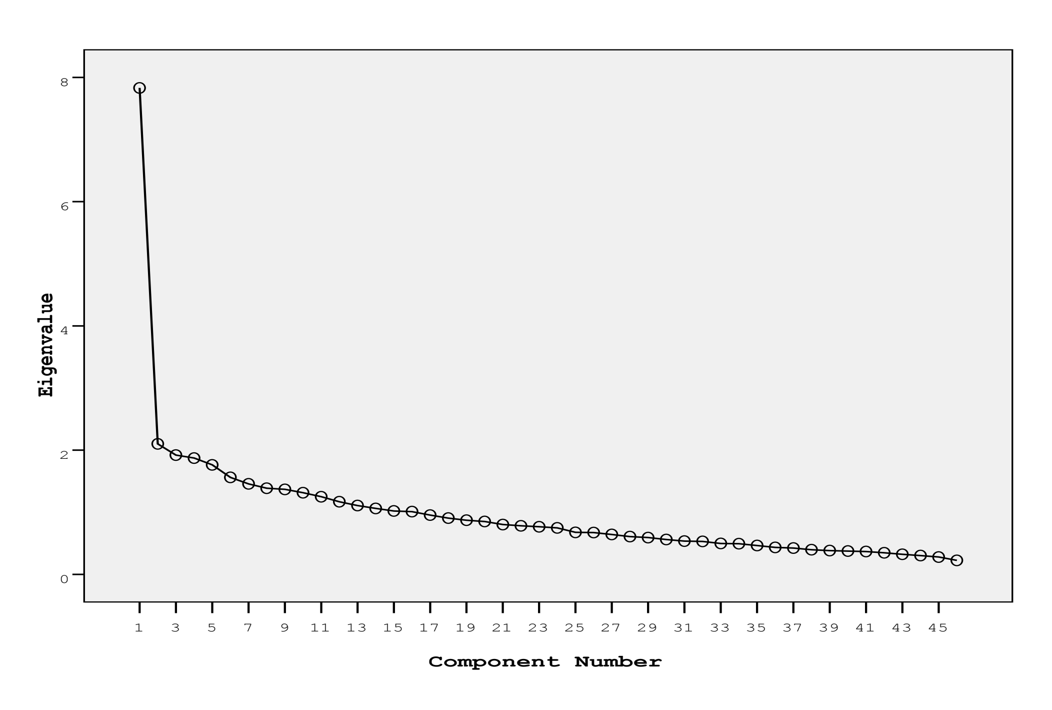
الشكل (8) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الثاني

Scree Plot

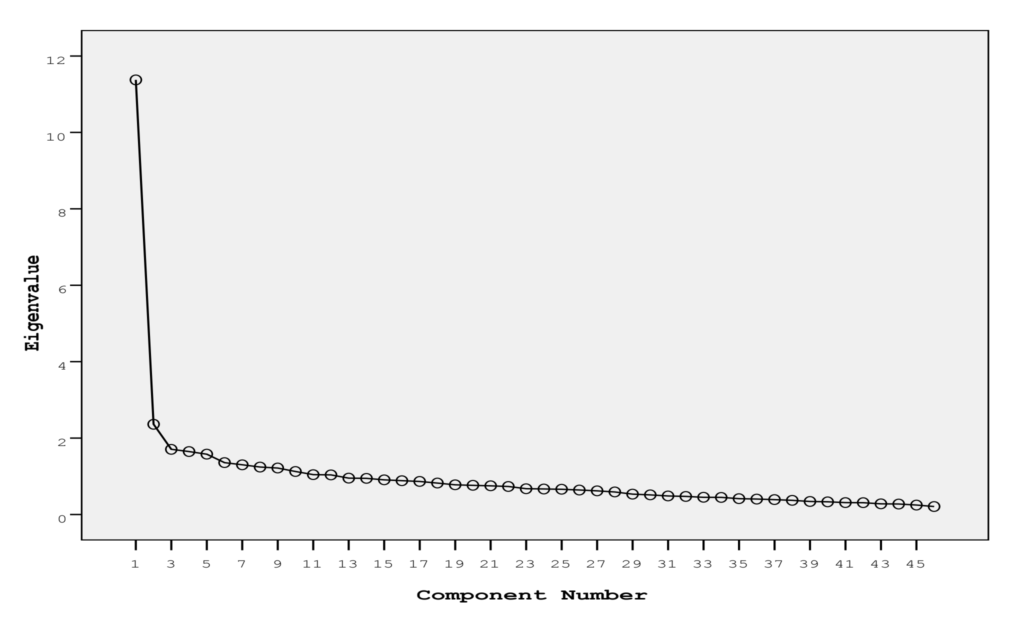


الشكل (9) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الثالث

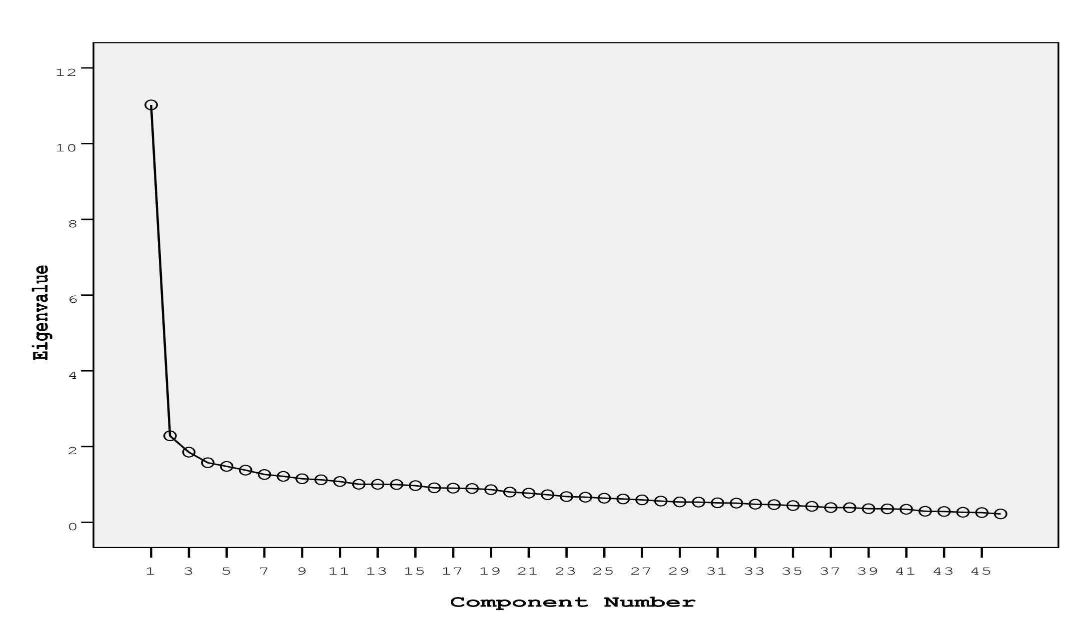




الشكل (10) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الرابع



الشكل (11) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الخامس



الشكل (12) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار السادس

يلاحظ من الأشكال الستة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي أن العامل الأول هو المسيطر، إذ يلاحظ وجود انحدار واضح بين الجذر الكامن للمكون الأول والجذر الكامن للمكون الثاني، وأن هناك تقارباً في قيم الجذور الكامنة للمكونات الأساسية المتبقية لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة.

الخطوة الثانية: اختيار النموذج اللوجستي المناسب للبيانات

من خلال مطابقة أحد نماذج نظرية الاستجابة للفقرة مع فقرات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي حيث تم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة باستخدام برمجية (BILOG-MG – 3) ثلاث مرات وبشكل مستقل من أجل تحديد أقل عدد من الفقرات التي لا تطابق واحداً أو أكثر من النماذج اللوجستية ثنائية الاستجابة، وهذه النماذج هي النموذج أحادي المعلمة ، النموذج ثنائي المعلمة ، النموذج ثلاثي المعلمة، وقد وجد الباحث أن النموذج اللوجستي الذي طابق البيانات هو النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمةوباستخدام المحكات التالية:

1- مربع كاي (Chi-Square Statistics) وهو إحصائي تم اقتراحه من قبل مسيلفي وبوك (Mislevey & Bock, 1990) للحكم على مطابقة للفقرة للنموذج ، والجدول (15) يبين الفقرات التي تم استبعادها وعددها من خلال هذا المحك عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$). انظر ملحق (9)

2- ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية (معامل الارتباط الثنائي)، ويبين الجدول (16) الفقرات التي لم تتم معايرتها وفق كل نموذج من النماذج اللوجستية وعددها، وذلك بسبب أن معامل ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية لكل اختبار أقل من (- 0.15) . انظر ملحق (10)

جدول (15): الفقرات غير المطابقة وعددها لكل نموذج باستخدام الإحصائي مربع كاي $\chi 2$

الاختبارات الفرعية	المطابقة مع النموذج الأحادي		المطابقة مع النموذج الثنائي		المطابقة مع النموذج الثلاثي	
	الفقرات غير المطابقة	عددها	الفقرات غير المطابقة	عددها	الفقرات غير المطابقة	عددها
الأول	2,6,9,15,16,18,19,20 22,23,24,24,27,28,29 30,35,36,37,38,39,42 43	23	2,6,10,15,16 19,34,37,38	9	2، 23،25،34 37، 38، 40	7
الثاني	6,13,17,19,21,23,26,30 33,35,36,40,42,43,45	15	17,29,32,42	4	17، 29	2
الثالث	4,6,8,15,17,19,21,22,24 25,26,29,30,33,35,37,42 44,46	19	35,46	2	0	0
الرابع	2,6,9,11,12,14,15,16,21 22,24,28,30,34,35,38,39 40,42,44,45,46	22	6,15,37,38,45	5	11،15،37 41	4
الخامس	5,6,12,13,18,22,28,29,31 32,34,40,44,45	14	16,29,31,34,44	5	4، 31،34	3
السادس	6,8,11,16,24,25,26,27,30 33,37,40	12	8,11,14,30,33 40,44	7	11، 45	2
المجموع	105		32		18	

يبين الجدول (15) أن عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الأحادي (105) فقرة، وعدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الثنائي (32) فقرة، في حين كان عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الثلاثي (18) فقرة ويعود الاختلاف في عدد الفقرات غير المطابقة في كل نموذج إلى طبيعة المعالم التي يتعامل معها كل نموذج .

جدول (16): الفقرات التي لم تتم معايرتها لكل نموذج من نماذج نظرية الاستجابة للفقرة

الاختبارات الفرعية	النموذج اللوجستي		
	الأحادي	الثنائي	الثلاثي
الأول	–	–	–
الثاني	–	19	6,19,26
الثالث	–	–	46
الرابع	–	–	38
الخامس	–	–	–
السادس	–	–	–
المجموع	0	1	5

يبين الجدول (16) أنه لا توجد أي فقرة لم تتم معايرتها وفق النموذج الأحادي، في حين بلغ عدد الفقرات التي لم تتم معايرتها وفق النموذج الثنائي فقرة واحدة، بينما بلغ عدد الفقرات التي لم تتم معايرتها وفق النموذج الثلاثي خمس فقرات.

ويوضح الجدول (17) المجموع الكلي للفقرات التي لم تتم معايرتها وفقاً للنماذج اللوجستية تبعاً لمحكي مربع كاي ومعامل الارتباط الثنائي، ويبين الجدول (18) أرقام الفقرات التي لم تطابق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة تبعاً لمحكي مربع كاي ومعامل الارتباط الثنائي.كما ويبين الجدول (19) أرقام الأفراد الذين لم يطابقوا النموذج ثلاثي المعلمة لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

جدول (17): الفقرات المستبعدة تبعاً لمحكي مربع كاي ومعامل الارتباط الثنائي

المحك	عدد الفقرات غير المطابقة للنماذج اللوجستية		
	الأحادي	الثنائي	الثلاثي
مربع كاي $\chi 2$	105	32	18
معامل الارتباط الثنائي	0	1	5
المجموع	105	33	23

يبين الجدول (17) أن عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الأحادي بلغ (105) فقرات، وعدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الثنائي (33) فقرة، بينما بلغ عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج الثلاثي (23) فقرة.

جدول (18): أرقام الفقرات غير المطابقة للنموذج اللوجستي الثلاثي تبعاً لمحكي مربع كاي $\chi 2$ ومعامل الارتباط الثنائي (معامل التمييز)

الاختبارات الفرعية	محك المطابقة			
	مؤشر معامل التمييز		مؤشر مربع كاي	
	رقم الفقرة	معامل التمييز	رقم الفقرة	مؤشر مربع كاي
الأول	----	----	2	0.0336
			23	0.0008
			25	0.0331
			34	0.0121
			37	0.0317
			38	0.0031
			40	0.0048
الثاني	6	- 0.094	17	0.0260
	19	- 0.177	29	0.0394
	26	- 0.093		
الثالث	46	- 0.092	----	----

الرابع	38	0.148 -	11	0.0456
			15	0.0125
			37	0.0361
			41	0.0263
الخامس	-----	-----	4	0.0209
			31	0.0065
			34	0.0170
السادس	-----	-----	11	0.0007
			45	0.0168

يوضح الجدول (18) أنه لا يوجد فقرات غير مطابقة للنموذج الثلاثي من البيانات التي تم الحصول عليها من الاختبار الأول و الخامس والسادس تبعاً لمحك مؤشر معامل التمييز، في حين أنه لا يوجد فقرات غير مطابقة للنموذج الثلاثي من البيانات التي تم الحصول عليها من الاختبار الثالث تبعاً لمحك مؤشر كاي، وبلغ عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة (5) فقرات لكل من الاختبارين (الثاني والرابع)، و (7) فقرات للاختبار الأول، و(3) فقرات للاختبار الخامس، وفقرة واحدة للاختبار الثالث،في حين بلغ عدد الفقرات غير المطابقة للنموذج من الاختبار السادس فقرتين .

جدول (19): أرقام الأفراد الذين لم تطابق بياناتهم النموذج اللوجستي الثلاثي المعلمة لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

الاختبارات الفرعية	الأفراد غير المطابقين للنموذج	الاختبارات الفرعية	الأفراد غير المطابقين للنموذج
الأول	122	الرابع	150، 211
الثاني	207	الخامس	---
الثالث	41، 60، 89	السادس	----

يبين الجدول (19) أن عدد الأفراد غير المطابقين للنموذج هو (7)، مما يعني أنهم لم يقدموا شيئاً لدالة المعلومات.

وبما أن البيانات قد طابقت النموذج اللوجستي الثلاثي فقد تم حساب متوسط معالم الفقرات (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) لفقرات كل اختبار وفق النموذج اللوجستي الثلاثي، ويوضح الجدول (20) متوسطات معالم الفقرات (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) التي تم معايرتها لفقرات كل اختبار.

جدول (20): متوسطات معالم الفقرات (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) لفقرات كل اختبار وفق النموذج اللوجستي الثلاثي (ن =1539)

الاختبارات الفرعية	الصعوبة	التمييز	التخمين
الأول	0.708	1.792	0.212
الثاني	0.229	1.551	0.226
الثالث	0.652	1.491	0.226
الرابع	0.196	1.487	0.228
الخامس	0.291	2.298	0.222
السادس	0.132-	2.144	0.216

يبين الجدول (20) أن أفضل الاختبارات تمييزاً هو الاختبار الخامس، يليه الاختبار السادس، ثم الاختبار الأول، أما من حيث الصعوبة فإن أكثر الاختبارات صعوبة هو الاختبار الأول يليه الاختبار الثالث، وأقلها صعوبة هو الاختبار السادس إذ جاءت صعوبته دون المتوسط.

الخطوة الثالثة: التحقق من مدى ملاءمة البيانات للنموذج اللوجستي الثلاثي المعلمة

من أجل ذلك فقد تم التحقق من افتراضات النموذج الثلاثي وهي على النحو التالي:

أ) **أحادية البعد** : تم التحقق من افتراض أحادية البعد في الخطوة الأولى من اجراءات التحليل الاحصائي.

ب) **تساوي التمييز**: يمكن التحقق من تساوي التمييز من خلال حساب معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية على الاختبار؛ أي معامل الارتباط الثنائي، وهذا يشترط في النموذج اللوجستي أحادي المعلمة، وتم التحقق من عدم تساوي مؤشرات التمييز باستخدام برمجية (Bilog–MG–3) من خلال مخرجات المرحلة الأولى فيه، حيث أشارت النتائج إلى عدم تساوي مؤشرات التمييز لجميع الفقرات، وهذا دليل على عدم ملاءمة النموذج الأحادي للبيانات، انظر ملحق (10) .

ج) **التخمين في حدوده الدنيا** : يلجأ المفحوص إلى تخمين الإجابة عندما تكون الفقرات صعبة،وقد تم التحقق من افتراض وجود الحد الأدنى من التخمين من خلال ملاحظة أداء المفحوصين ذوي القدرة المتدنية الذين حصلوا على درجة في الاختبار أقل من (50 %) من درجة الاختبار الكلية على الفقرات الصعبة، إضافة إلى حساب المتوسط والانحراف المعياري لمعلمة التخمين لفقرات كل اختبار من الاختبارات الستة على حده باستخدام برمجية (Bilog–MG–3) ويبين الجدول(21) الفقرات الصعبة التي تضمنتها الاختبارات والنسبة المئوية لاستجابات المفحوصين من ذوي القدرة المتدنية عليها، فيما يبين الجدول (22) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة التخمين لفقرات كل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

جدول (21): الفقرات الصعبة التي تضمنتها الاختبارات والنسبة المئوية لاستجابات المفحوصين من ذوي القدرة المنخفضة عليها

الاختبارات الفرعية	أرقام الفقرات ذات الصعوبة المرتفعة	النسبة المئوية لأداء المفحوصين من ذوي القدرة المنخفضة	الاختبارات الفرعية	أرقام الفقرات ذات الصعوبة المرتفعة	النسبة المئوية لأداء المفحوصين من ذوي القدرة المنخفضة
الأول	2	0.09	**الرابع**	2	0.07
	6	0.13		6	0.10
	8	0.10		14	0.10
	17	0.04		24	0.10
	30	0.16		28	0.07
	43	0.12		38	0.13
الثاني	2	0.08	**الخامس**	2	0.07
	6	0.12		6	0.10

	19	0.11		30	0.15
	26	0.12	السادس	2	0.08
	36	0.08		6	0.03
	40	0.08		34	0.06
	42	0.11		-	-
الثالث	2	0.08		-	-
	6	0.11		-	-
	13	0.08		-	-
	24	0.07		-	-
	42	0.09		-	-
	46	0.07		-	-

يوضح الجدول(21) أن النسبة المئوية لأداء المفحوصين من ذوي القدرة المنخفضة على الفقرات الصعبة تراوحت بين (0.04) و (0.15) .

جدول (22): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمعلمة التخمين لفقرات كل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

الاختبارات الفرعية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاختبارات الفرعية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأول	0.212	0.048	الرابع	0.228	0.043
الثاني	0.226	0.052	الخامس	0.222	0.042
الثالث	0.226	0.057	السادس	0.216	0.050

يوضح الجدول (22) أن الوسط الحسابي لقيم معلمة التخمين لفقرات الاختبارات تراوحت بين (0.212) و (0.228).

د) عدم وجود أثر للسرعة على النتائج:

تم التحقق من ذلك من خلال نسبة الذين أكملوا كل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي بصورة تامة، وفي كل اختبار تم رصد الزمن الذي احتاجه المفحوصون لإنهائه، حيث لوحظ أنه في جميع الاختبارات الستة كان الحد الأدنى للزمن الذي احتاجه أول مفحوص لإنهاء الاختبار هو (40) دقيقة، في حين كان الحد الأعلى للزمن الذي احتاجه آخر مفحوص هو (55) دقيقة، علماً بأن المفحوص قد أعطي ساعة واحدة للإجابة عن الاختبار، ويعزو الباحث ذلك لملاءمة الفقرات للوقت المخصص للاختبارات.

الخطوة الرابعة: حساب دالة المعلومات وخطأ التقدير والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ

تلعب دالة معلومات الاختبار دوراً مهماً في نظرية الاستجابة للفقرة، فمن خلالها يمكن تحديد الخطأ المعياري في التقدير لكل فقرة وعند أي مستوى من مستويات القدرة (θ)، وتتمتع دالة معلومات الاختبار التي تمثل مجموع دوال معلومات الفقرات عند مستوى معين من القدرة بميزة وهي كون دالة معلومات الاختبار مستقلة عن عينة المفحوصين، وبذلك تقدم نظرية الاستجابة للفقرة ميزات إضافية فيما يتلعق بزيادة القدرة على تقدير أخطاء القياس، كما أن الخطأ المعياري في التقدير يرتبط عكسياً مع الجذر التربيعي لدالة معلومات الاختبار وفق العلاقة الآتية (Brannick,2003):

$$S.E(\hat{\theta}) = \frac{1}{\sqrt{I(\hat{\theta})}} \qquad \text{..........} \ (8)$$

حيـــــــث إن $I(\hat{\theta})$ دالـة معلومـات الاختبـار، وهذا يعنـي أن الخطـأ المعيـاري فـي التقدير يكون أقل ما يمكن عند مستويات القدرة التي تناظر أقصى معلومات، ويستخدم الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ Root Mean Square Error (RMSE) كمؤشر عام لدقة تقدير القدرة، وكلما كانت قيمته قريبة من الصفر دل على دقة أعلى (Wang and Wang,2002).

الخطوة الخامسة: تدريج الفقرات المطابقة للنموذج

قام الباحث بمكافأة للاختبارات الستة بوضعها جميعاً على متصل السمة من خلال وضع معلمة الصعوبة والقدرة على سلم بمتوسط مقداره صفر وانحراف معياري مقداره واحد، واستخدم في ذلك تصميم المجموعات غير المتكافئة بوجود جذع مشترك باستخدام برمجية Bilog-MG-(3.0)، وعند فحص دقة المكافأة وجد أن مقدار الخطأ في المكافأة من خلال الجذر التربيعي

لمتوسطات الخطأ Root Mean Squared Error(RMSE) بلغ (0.2933) من خلال مخرجات المرحلة الثالثة من برمجية (Bilog-MG-3.0)، في حين بلغ الثبات في تقدير القدرة (0.9401). ويبين المحلق (11) نتائج التدريج.

الخطوة السادسة: استخراج خصائص فقرات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

بعد مكافأة الاختبارات تم استخراج خصائص الفقرات (الصعوبة، والتمييز) وفق النظرية الكلاسيكية، ويبين الملحق (12) خصائص الفقرات بعد المكافأة، كما ويبين الجدول(23) أعلى وأدنى قيمة والوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم معلمتي الصعوبة والتمييز.

جدول (23): أدنى وأعلى قيمة والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم معلمتي الصعوبة والتمييز للفقرات وفق النظرية الكلاسيكية

المعلمة	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصعوبة	0.854	0.102	0.541	0.164
التمييز	0.648	0.002	0.489	0.191

وتم تقدير معالم الفقرات (الصعوبة، والتمييز، والتخمين) وفق نظرية الاستجابة للفقرة بعد مكافأة الاختبارات الستة، ويبين الجدول (24) أعلى وأدنى قيمة والوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم معلمة الصعوبة والتمييز والتخمين للفقرات وفق نظرية الاستجابة للفقرة.

جدول (24): أدنى وأعلى قيمة والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقيم معلمتي الصعوبة والتمييز للفقرات وفق نظرية الاستجابة للفقرة

المعلم	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الصعوبة	4.901	- 1.32	0.371	0.961
التمييز	5.156	0.635	1.893	0.759
التخمين	0.36	0.09	0.22	0.048

الخطوة السابعة: تخزين الفقرات

في ضوء جميع الخطوات التي تم اتباعها في إعداد تجمع الفقرات كان عدد الفقرات التي خلص إليها اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصوره الستة (201) فقرة حيث تم استخدام برنامج **Fast Test (Pro2.3)** من أجل إيداع الفقرات المطابقة للنموذج حيث تم إيداع الفقرات وفقاً لأبعاد مختلفة وهي:

1- معرف الفقرة (Item Identifier): قام الباحث بإعطاء أرقام تسلسلية للفقرات مكونة من خمسة منازل، حيث خصص المنزلتين الرابعة والخامسة لتدل على المجال ، والمنازل الثلاثة الأولى خصصت للفقرات ضمن كل مجال، والجدول (25) يظهر الرموز التي تم إعطاؤها لكل مجال.ويبين ملحق (13) شكل (13) شاشة معرف الفقرات في برنامج **Fast Test Pro2.3** لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

الجدول (25): رموز المجالات في اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

الرقم	المجال	الرمز
1	حل المشكلات	10
2	التفكير المنطقي	20
3	اكتشاف الأنماط والعلاقات	30
4	استخدام الأرقام	40

2- البعد الذي تقيسه الفقرة ضمن ما يسمى بوصف الفقرة (Description) ، ويبين ملحق (13) شكل (14) شاشة إدخال معرف ووصف الفقرة ضمن برنامج **Fast Test Pro2.3**

3- نص الفقرة: تتضمن نص الفقرة والبدائل ويوضح ملحق (13) شكل (15) شاشة إدخال النص ضمن البرنامج

4- معلومات الفقرة: تتضمن معلومات عن كاتب الفقرة والمصدر الذي أخذت منه وتاريخ تطبيقها ونوعية الاستجابة على الفقرة وعدد البدائل ورمز الإجابة الصحيح للفقرة ويوضح ملحق (13) شكل (16) شاشة معلومات الفقرة.

5- خصائص الفقرة: تتضمن معالم الفقرة (صعوبة، تمييز، تخمين) وفقاً للنموذج المطابق للبيانات ويوضح ملحق (13) الشكل (17) شاشة خصائص الفقرة

6- دالة المعلومات للفقرة (IIF): والذي يتضمن تحديد القدرة التي تكون عندها دالة المعلومات للفقرة أكبر ما يمكن وفق النموذج، ويقوم برنامج **Fast Test Pro2.3** بحساب هذه الدالة ورسمها ضمن خصائص الفقرة التي تم إدخالها ويوضح الملحق (13) الشكل (18) شاشة دالة المعلومات.

7- منحنى خصائص الفقرة (ICC): يقوم برنامج **Fast Test Pro2.3** برسم منحنى خصائص الفقرة تبعاً للنموذج اللوجستي الذي طابق البيانات، ويوضح الملحق (13) الشكل (19) شاشة منحنى خصائص الفقرة

8- معلومات إضافية: يحتوي برنامج **Fast Test Pro2.3** على شاشة تمكن مصمم الاختبار من خلالها من تسجيل أية معلومات قد يراها ضرورية مثل العينة التي طبقت عليها الفقرة، ويوضح الملحق (13) الشكل (20) شاشة المعلومات الإضافية للفقرة.

الخطوة الثامنة: استرجاع الفقرات

هناك خمس طرق لاختيار الفقرات وبناء الاختبارات من خلال برنامج **Fast Test Pro2.3** وهي:

1- **الاختيار من خلال عملية التصفح (Selecting Item by Browsing)**: حيث يقوم باني الاختبار بتحديد الفقرات التي يريد وضعها في الاختبار، وذلك من خلال اختيار الفقرات بالضغط فوق أيقونة (+) ذات اللون الأخضر في تلك البرمجية.

2- **الاختيار العشوائي للفقرات (Items Selecting Randomly)**: حيث يقوم الحاسوب باختيار الفقرات من البنك بشكل عشوائي، ويكون دور مصمم الاختبار تحديد اسم بنك الأسئلة أو تحديد بعض الفئات التي سيتم منها عملية اختيار الفقرات، وكذلك تحديد عدد الفقرات المكونة للاختبار.

3- **الاختيار من خلال عملية البحث (Selecting Item by Searching)**: يتم في هذه الطريقة

اختيار الفقرات التي تحقق محكات معينة من بنك الأسئلة.

4- الاختيار باستخدام محكات وفق نظرية الاستجابة للفقرة (Assembling Tests Using IRT Criteria)

تعتمد هذه الطريقة على معالم الفقرات ودالة المعلومات التي تم تقديرها من خلال برمجية (Bilog-MG-3)، والتي يتم تخزينها في بنك الأسئلة، حيث يقوم مصمم الاختبار من خلال بنك الأسئلة بالبحث عن تلك الفقرات التي تحقق دالة معلومات الاختبار المرغوب في الحصول عليها.

5- الاختيار العشوائي لفقرات تحقق معايير محددة (Randomly Selecting Items from the Search Results)

تجمع هذه الطريقة بين طريقة الاختيار العشوائي للفقرات وطريقة الاختيار من خلال عملية البحث، فبعد عملية اختيار الفقرات التي تحقق معايير محددة، يتم اختيار عينة عشوائية من تلك الفقرات لوضعها في الاختبار.

وقام الباحث باستخدام الطريقة الرابعة في استرجاع الفقرات من بنك الأسئلة، ويوضح المحلق (13) الشكل (21) شاشة استرجاع الفقرات من خلال البرمجية، كما ويوضح الملحق (13) الشكل (22) نتائج الاختيار وفق محكات نظرية الاستجابة للفقرة، والملحق (14) يبين خصائص فقرات الاختبار التكيفي المحوسب المسحوب من بنك الأسئلة.

الخطوة التاسعة: أسلوب اختيار الفقرات من بنك الأسئلة

قام الباحث باستخدام طريقة أقصى معلومات (Maximum Information Selection) في اختيار الفقرات من بنك الأسئلة والملحق (13) الشكل (23) يوضح شاشة اختيار الفقرات، بينما يوضح الشكل (24) إحدى فقرات الاختبار التكيفي المحوسب المختارة وفق طريقة أقصى معلومات.

الخطوة العاشرة: اختيار طريقة تقدير القدرة

قام الباحث باستخدام طريقة الأرجحية العظمى (Maximum Likelihood Estimation) في تقدير قدرة المفحوص ويوضح الملحق (13) الشكل (25) شاشة تقدير القدرة في الاختبار التكيفي المحوسب.

الخطوة الحادية عشر: اختيار طريقة إنهاء الاختبار

قام الباحث باستخدام طريقة الطول المتغير للاختبار (Variable Length) في إنهاء الاختبار حيث اعتمد على قيمة الخطأ المعياري المحدد مسبقاً والملحق (13) الشكل (26) يوضح شاشة طريقة إنهاء الاختبار (إنهاء الاختبار التكيفي المحوسب).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة يتمتع بدلالات صدق وثبات ومعايير مقبولة في البيئة الأردنية، بهدف التمييز بين الموهوبين والعاديين، تكون اختبار الذكاء المنطقي الرياضي من ستة اختبارات طورت من تجمع فقرات بنك الأسئلة، طبقت على (1539) مفحوصاً للتوصل إلى دلالات صدق وثبات ومعايير أولية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيس: ما فاعلية بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة في التمييز بين الموهوبين والعاديين؟

وينبثق عن ذلك السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما دلالات صدق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بمعاملات صدق المحتوى والصدق التمييزي وصدق المحك وصدق البناء ؟

2- ما دلالات ثبات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير (Standard Error of Estimation) والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error)؟

3- ما معايير الأداء(معايير أولية) ومناطق الأداء المتوقعة لكل من العاديين والموهوبين على الصفحة البيانية للأداء على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي متمثلة بالدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية؟

وللإجابة عن السؤال الأول والذي نصه: ما دلالات صدق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بمعاملات صدق المحتوى والصدق التمييزي وصدق المحك وصدق البناء ؟ فقد استخدمت عدة طرق للحصول على دلالات صدق الاختبار وذلك على النحو التالي:

1- صدق المحتوى (Content Validity)

تم عرض الاختبار على عشرة محكمين للتوصل إلى صدق المحتوى للاختبار؛ منهم خمسة محكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في قسم علم النفس التربوي / القياس والتقويم وقسم المناهج وأساليب التدريس في الجامعة الأردنية، وكلية العلوم التربوية / الأنروا، وخمسة محكمين من الميدان، وقدم المحكمون تعديلات واقتراحات عن كل مجال من مجالات المقياس فيما يتعلق بالصياغة اللغوية، ومدى ارتباط كل فقرة بالمجال الذي تنتمي إليه. وتوفرت للاختبار نسبة جيدة من اتفاق المحكمين حيث بلغت نسبة الاتفاق الكلي للمحكمين (86%) ضمن الصياغة اللغوية، بينما بلغت نسبة الاتفاق الكلي للمحكمين (88%) فيما يتعلق بمدى ارتباط كل فقرة بالمجال، ويوضح الملحق (6) نتائج عملية التحكيم.

2- الصدق التمييزي (Discriminant Validity)

للتحقق من دلالات الصدق التمييزي للاختبار بصوره الست تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية على صور الاختبار، واستخدم اختبار (t-test)لمعرفة دلالة الفروق في الأداء بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، وأظهرت النتائج قدرة الاختبار بصوره الست على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، ويبين الجدول (26) نتائج تحليل اختبار (t.test) للفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة الموهوبين والعاديين على كل اختبار فرعي من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

الجدول (26): نتائج اختبار (ت) للفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة الموهوبين والعاديين على كل اختبار فرعي من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	الفئة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	القيمة الاحتمالية
الأول	موهوبون	110	31.21	6.63	258	22.32	0.000
	عاديون	150	15.99	4.34			
الثاني	موهوبون	105	33.03	6.26	253	13.64	0.000
	عاديون	150	21.84	6.57			
الثالث	موهوبون	100	31.36	5.26	248	15.50	0.000
	عاديون	150	19.75	6.12			

الرابع	موهوبون	107	26.89	5.44	255	9.84	0.000
	عاديون	150	20.17	5.36			
الخامس	موهوبون	106	35.31	6.32	255	22.82	0.000
	عاديون	151	17.92	5.77			
السادس	موهوبون	105	38.23	6.29	258	20.92	0.000
	عاديون	155	21.39	6.43			

يوضح الجدول (26) أن المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة الأولى (31.21)، في حين يساوي المتوسط الحسابي للعاديين (15.99)، وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار الأولى، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (22.32) وهي دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) ، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته الأولى على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، في حين أن المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة الثانية (33.03) وللعاديين (21.84) وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار الثانية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (13.64) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته الثانية على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، وبلغ المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة الثالثة (31.36) ، في حين يساوي المتوسط الحسابي للعاديين (19.75)، وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار الثالثة، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (15.50) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته الثالثة على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، كما بلغ المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة الرابعة (26.89)، في حين يساوي المتوسط الحسابي للعاديين (20.17) وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار الرابعة، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (9.84) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته الرابعة على التمييز

بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، في حين أن المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة الخامسة (35.31) وللعاديين (17.92) وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار الخامسة، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (22.82) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته الخامسة على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين، وبلغ المتوسط الحسابي للموهوبين في الصورة السادسة (38.23)، في حين يساوي المتوسط الحسابي للعاديين (21.39) وأن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطين لصالح الموهوبين في صورة الاختبار السادسة حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (20.92) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، وهذا يشير إلى قدرة اختبار الذكاء المنطقي الرياضي بصورته السادسة على التمييز بين الطلبة الموهوبين والطلبة العاديين.

3- صدق المحك (Criterion-Related Validity)

للتحقق من صدق الاختبار المرتبط بالمحك، تم استخدام درجة الطلبة المدرسية في مبحث الرياضيات، كمحك لغايات استخراج دلالة صدق المحك، حيث تم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين الدرجات التي حصل عليها الطلبة على اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وبين درجاتهم في مبحث الرياضيات في الفصل الأول من العام الدراسي 2014/ 2015، ويبين الجدول (27) قيم معاملات الارتباط بين درجات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة ودرجات مبحث الرياضيات خلال الفصل الأول.

جدول (27): قيم معاملات الارتباط بين درجات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة ودرجات مبحث الرياضيات خلال الفصل الأول (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	معامل الارتباط مع مبحث الرياضيات
الأول	0.55*
الثاني	0.60*
الثالث	0.56*

الرابع	*0.45
الخامس	*0.60
السادس	*0.70

(*): معامل ارتباط بيرسون دال إحصائيا عند (0.01)

يتضح من الجدول (27) أن هناك علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد عينة الدراسة على صور الاختبار ودرجاتهم في مبحث الرياضيات ، مما يدعم الصدق بدلالة المحك لصور نماذج الاختبارات.

4- صدق البناء (Construct validity)

تم إجراء التحليل العاملي للمكونات الأساسية (Principal Components Analysis) للتحقق من صدق البناء، وذلك لبحث العوامل المسؤولة عن الأداء في كل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي والتأكد من أن الأداء على الاختبار يعود لعامل القدرة الرياضية المنطقية، ويبين الجدول (28) عدد المكونات الأساسية في الاختبارات الستة ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني .

جدول (28) عدد العوامل الأساسية في الاختبارات الستة ونسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني

الاختبارات الفرعية	عدد العوامل	قيمة الجذر الكامن		نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني
		العامل الأول	العامل الثاني	
الأول	14	9.098	2.250	4.04
الثاني	15	7.797	2.082	3.74
الثالث	16	7.360	2.281	3.22
الرابع	16	7.831	2.100	3.72
الخامس	13	11.021	2.282	4.83
السادس	12	11.375	2.361	4.81

يوضح جدول (28) أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني ضعفان فأكثر، مما يشير إلى أحادية البعد ووجود عامل مسيطر (Domainant Factor) على أداء الأفراد على الاختبارات وهو عامل الذكاء المنطقي الرياضي (Hambelton and Swaminathan, 1985)

ويوضح الجدول (29) النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني إلى الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث.

جدول (29): النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني إلى الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث (ن= 1539)

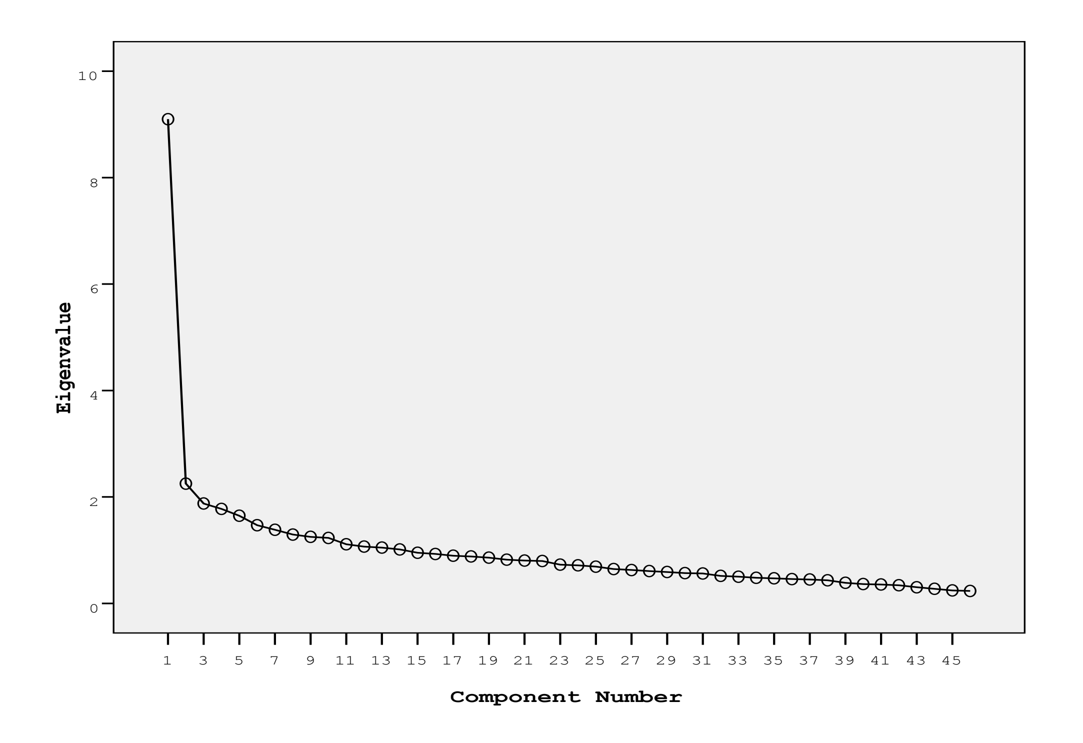
الاختبارات الفرعية	الجذر الكامن للعامل			الفرق بين الجذر الكامن		النسبة (الأول – الثاني) / (الثاني – الثالث)
	الأول	الثاني	الثالث	الأول والثاني	الثاني والثالث	
الأول	9.098	2.250	1.877	6.848	0.373	18.3592
الثاني	7.797	2.082	1.976	5.715	0.106	53.9150
الثالث	7.360	2.281	2.019	5.079	0.262	19.3854
الرابع	7.831	2.100	1.920	5.731	0.18	31.8388
الخامس	11.021	2.282	1.851	8.739	0.431	20.2761
السادس	11.375	2.361	1.705	9.014	0.656	13.7408

ويوضح الجدول (29) أن النسبة الناتجة من قسمة الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الأول والثاني على الفرق بين الجذرين الكامنين للعاملين الثاني والثالث أكبر من (2) . ويوضح الجدول (30) نسبة التباين المفسر من المكون الأساسي الأول مقارنة مع التباين المفسر من المكون الأساسي الثاني، ونسبة التباين الكلي الذي تفسره المكونات الأساسية مجتمعة.

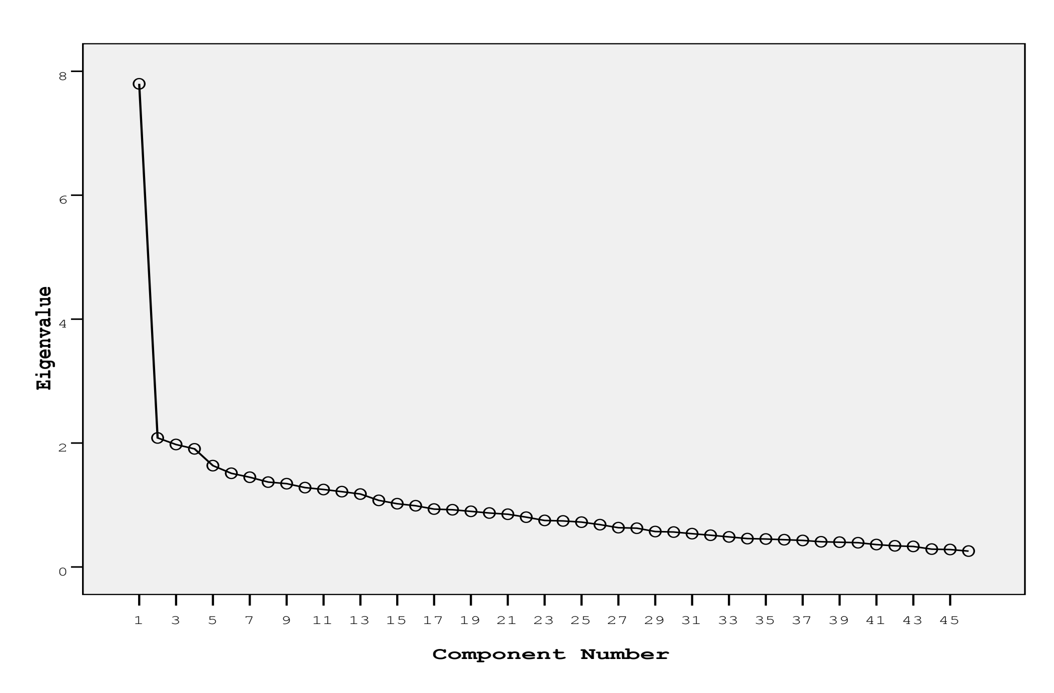
جدول (30): النسبة المئوية للتباين المفسر من العامل الأساسي الأول والتباين المفسر من العامل الأساسي الثاني، والنسبة المئوية للتباين المفسر من المكونات الأساسية مجتمعة (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	عدد العوامل	النسبة المئوية للتباين المفسر من العامل %		النسبة المئوية للتباين المفسر من جميع العوامل %
		الأول	الثاني	
الأول	14	19.778	4.892	59.810
الثاني	15	16.951	4.526	61.052
الثالث	16	16.001	4.958	61.969
الرابع	16	17.023	4.565	63.457
الخامس	13	23.959	4.961	59.850
السادس	12	24.729	5.134	58.660

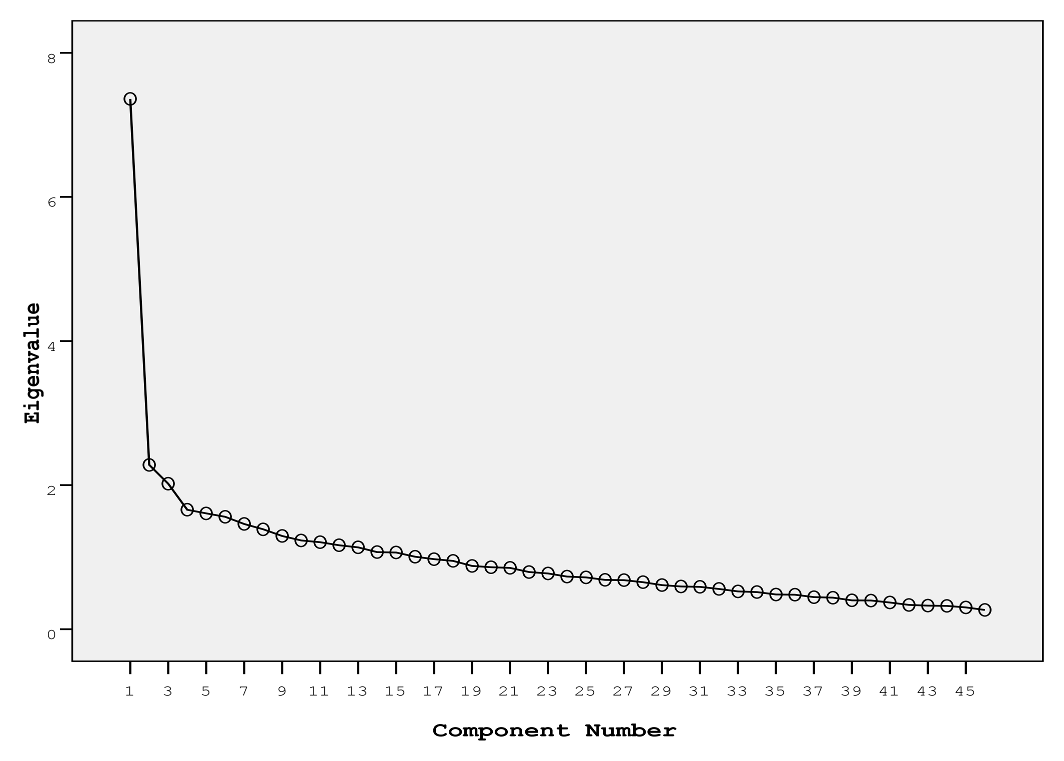
يوضح الجدول (30) أن نسبة التباين المفسر الأكبر تعزى للعامل الأساسي الأول في جميع اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي، كما وتوضح الأشكال (7، 8، 9، 10، 11، 12) الرسوم البيانية لمخططات (Scree Plot) والتي تبين العلاقة بين العوامل والجذور الكامنة للاختبارات الستة.



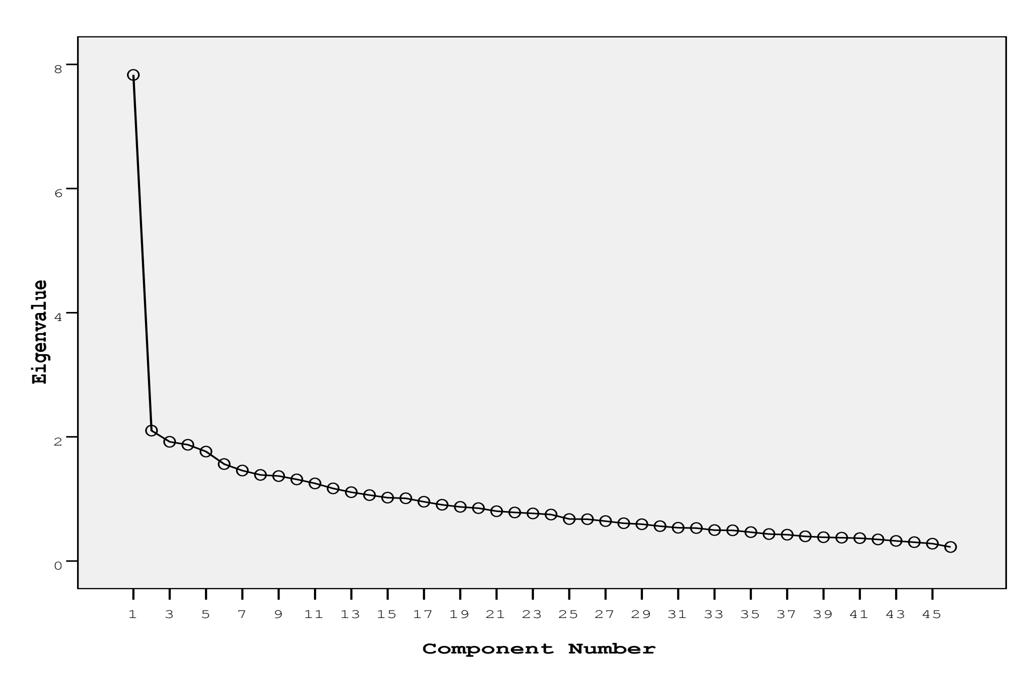
الشكل (7) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الأول



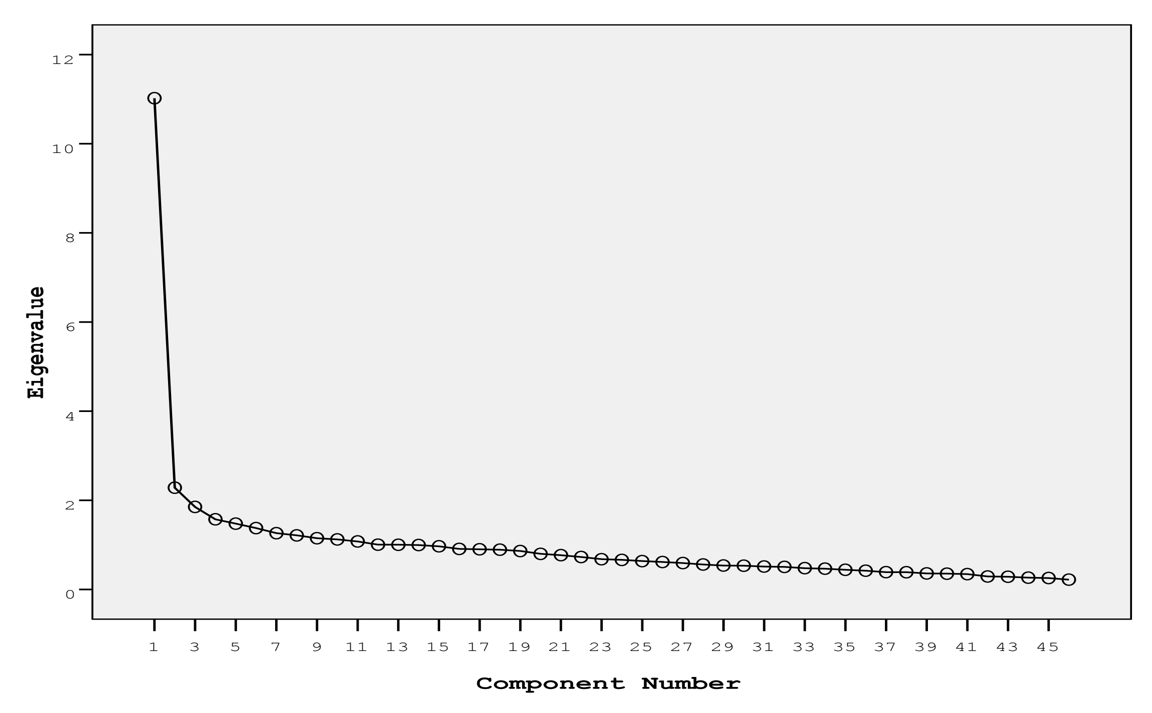
الشكل (8) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الثاني



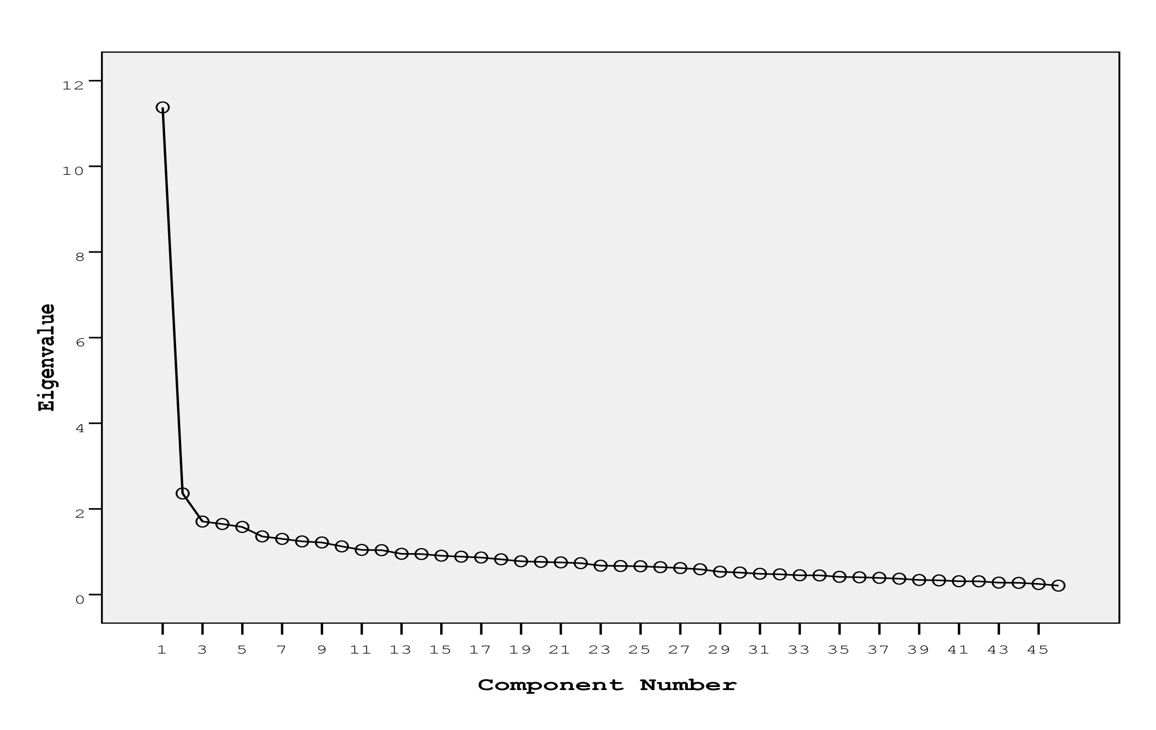
الشكل (9) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الثالث



الشكل (10) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الرابع



الشكل (11) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار الخامس



الشكل (12) الرسم البياني للجذور الكامنة للعوامل الأساسية للاختبار السادس

يلاحظ من الأشكال الستة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي أن العامل الأول هو المسيطر، إذ يلاحظ وجود انحدار واضح بين الجذر الكامن للمكون الأول والجذر الكامن للمكون الثاني، وأن هناك تقارباً في قيم الجذور الكامنة للمكونات الأساسية المتبقية لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة، وتوضح الجداول (31)، (32) ، (33) ، (34) ، (35) ، (36) درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة.

جدول : (31) درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الأول

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.324			
2	0.315			
3	0.365			
4		0.444		
5		0.312		
6		0.340		
7			0.523	
8			0.912	
9			0.623	
10				0.425
11		0.542		
12	0.435			
13		0.352		
14				0.521
15		0.366		
16	0.442			
17			0.314	
18				0.626

		0.502		19
			0.629	20
	0.317			21
		0.306		22
0.577				23
			0.599	24
	0.592			25
0.616				26
		0.376		27
			0.554	28
	0.501			29
	0.412			30
			0.390	31
		0.562		32
0.429				33
		0.307		34
	0.516			35
			0.425	36
		0.306		37
	0.395			38
			0.581	39
		0.775		40
			0.538	41
	0.425			42
			0.341	43
		0.621		44
	0.385			45
		0.423		46

يتضح من الجدول (31) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنتمي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

جدول (32) : درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الثاني

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.363			
2	0.513			
3	0.483			
4		0.521		
5		0.351		
6		0.451		
7			0.526	
8			0.502	
9			0.349	
10				0.409
11		0.351		
12	0.559			
13			0.562	
14				0.337
15		0.493		
16	0.332			
17			0.508	
18				0.419
19		0.306		
20	0.356			

	0.569			21
		0.431		22
0.594				23
			0.428	24
	0.511			25
		0.650		26
0.365				27
		0.499		28
			0.384	29
	0.570			30
		0.529		31
			0.460	32
	0.631			33
		0.377		34
0.309				35
			0.722	36
		0.371		37
0.555				38
	0.333			39
			0.311	40
		0.368		41
			0.373	42
		0.468		43
			0.356	44
		0.311		45
	0.368			46

يتضح من الجدول (32) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنمتي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

جدول (33) : درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الثالث

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.387			
2	0.412			
3	0.359			
4		0.488		
5		0.346		
6		0.328		
7			0.461	
8			0.361	
9			0.451	
10				0.352
11		0.506		
12	0.460			
13			0.672	
14				0.389
15		0.509		
16	0.327			
17			0.571	
18				0.450
19		0.536		
20	0.433			
21			0.556	
22				0.474
23		0.416		
24	0.755			
25			0.609	

0.492				26
		0.471		27
			0.540	28
	0.644			29
0.415				30
		0.404		31
			0.314	32
	0.408			33
			0.474	34
		0.400		35
	0.445			36
		0.641		37
		0.617		38
		0.353		39
		0.612		40
			0.300	41
	0.463			42
	0.403			43
		0.513		44
	0.369			45
			0.343	46

يتضح من الجدول (33) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنتمي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

جدول (34) : درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الفرعي الرابع

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.537			
2	0.468			
3	0.536			
4		0.612		
5		0.437		
6		0.480		
7			0.400	
8			0.366	
9			0.399	
10				0.466
11		0.496		
12	0.314			
13			0.404	
14				0.322
15		0.478		
16	0.570			
17			0.467	
18				0.388
19		0.490		
20	0.394			
21			0.541	
22				0.331
23		0.462		
24				0.510
25	0.518			

	0.42			26
		0.331		27
			0.336	28
0.432				29
	0.652			30
		0.535		31
			0.502	32
		0.502		33
	0.629			34
		0.561		35
		0.378		36
	0.419			37
			0.383	38
		0.378		39
			0.542	40
0.467				41
		0.652		42
	0.384			43
		0.511		44
	0.527			45
		0.512		46

يتضح من الجدول (34) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنتمي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

جدول (35) : درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الفرعي الخامس

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.452			
2	0.392			
3	0.544			
4		0.382		
5		0.556		
6		0.372		
7			0.571	
8			0.641	
9			0.566	
10				659
11		0.557		
12	0.326			
13			0.647	
14				0.472
15		0.456		
16	0.504			
17			0.540	
18				0.588
19		0.426		
20	0.410			
21			0.586	
22				0.397
23		0.446		
24	0.430			
25			0.461	

0.560				26
		0.497		27
			0.576	28
0.504				29
		0.480		30
			0.460	31
	0.550			32
		0.476		33
			0.557	34
	0.502			35
			0.540	36
		0.435		37
	0.590			38
		0.525		39
			0.352	40
		0.495		41
	0.456			42
		0.513		43
	0.551			44
		0.357		45
	0.534			46

يتضح من الجدول (35) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنتمي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

جدول (36) : درجة تشبع الفقرات على المجالات الفرعية للاختبار الفرعي السادس

الفقرة	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
1	0.335			
2	0.605			
3	0.492			
4		0.319		
5		0.516		
6		0.306		
7			0.444	
8			0.466	
9			0.389	
10				0.476
11		0.311		
12	0.666			
13			0.540	
14				0.411
15		0.323		
16	0.606			
17			0.445	
18				0.402
19		0.303		
20	0.417			
21			0.520	
22				0.485
23		0.528		
24	0.458			
25			0.488	

26				0.584
27		0.347		
28	0.404			
29			0.327	
30				0.489
31		0.491		
32	0.511			
33			0.528	
34	0.670			
35		0.690		
36		0.483		
37			0.607	
38				0.592
39		0.455		
40	0.557			
41			0.617	
42		0.470		
43	0.686			
44			0.504	
45		0.400		
46		0.586		

يتضح من الجدول (36) أن قيم معاملات تشبع الفقرات للعوامل التي تنتمي إليها أعلى من (0.30) وهو الحد الادنى المقبول للتشبع. ومن ثم تعد جميع الفقرات متشبعة على العوامل المرتبطة معها مما يدعم صدق البناء للمقياس.

كما وتم التحقق من صدق البناء من خلال استخراج معاملات ارتباط مجالات المقياس مع الدرجة الكلية لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة، كما وتم حساب معاملات ارتباط مجالات المقياس مع بعضها بعضاً لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة، والجدول (37) يوضح معاملات ارتباط مجالات المقياس مع الدرجة الكلية، ويبين الجدول (38) معاملات ارتباط مجالات المقياس مع بعضها بعضاً لكل اختبار.

جدول (37): معاملات ارتباط مجالات المقياس مع الدرجة الكلية للاختبارات الستة (ن =1539)

الاختبارات الفرعية	المجال	معامل الأرتباط
الأول	حل المشكلات	*0.88
	التفكير المنطقي	*0.87
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	*0.90
	استخدام الأرقام	*0.83
الثاني	حل المشكلات	*0.84
	التفكير المنطقي	*0.87
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	*087
	استخدام الأرقام	*0.76
الثالث	حل المشكلات	*0.82
	التفكير المنطقي	*0.89
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	*0.86
	استخدام الأرقام	*0.72
	حل المشكلات	*0.76

الرابع	التفكير المنطقي	0.86*
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	0.87*
	استخدام الأرقام	0.67*
الخامس	حل المشكلات	0.88*
	التفكير المنطقي	0.92*
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	0.94*
	استخدام الأرقام	0.77*
السادس	حل المشكلات	0.93*
	التفكير المنطقي	0.94*
	اكتشاف الأنماط والعلاقات	0.92*
	استخدام الأرقام	0.82*

(*): معامل ارتباط بيرسون دال إحصائيا عند (0.01)

يتضح من الجدول (37) أن جميع الارتباطات أعلى من (0.70) وتعتبر معاملات ارتباط مرتفعة باستثناء بعد استخدام الأرقام في صورة الاختبار الرابع حيث بلغ معامل الارتباط (0.67)

جدول (38): معاملات ارتباط مجالات المقياس مع بعضها البعض لصور الاختبار (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	المجال	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط والعلاقات	استخدام الأرقام
الأول	حل المشكلات	0.75*	0.82*	0.74*
	التفكير المنطقي		0.77*	0.81*
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			0.79*
	حل المشكلات	0.73*	0.71*	0.74*

الثاني	التفكير المنطقي		*0.76	*0.74
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			*0.79
الثالث	حل المشكلات	*0.76	*0.77	*0.77
	التفكير المنطقي		*0.74	*0.68
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			*0.72
الرابع	حل المشكلات	* 0.71	*0.72	*0.70
	التفكير المنطقي		*0.82	*0.75
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			*0.71
الخامس	حل المشكلات	*0.74	*0.77	*0.77
	التفكير المنطقي		*0.78	*0.76
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			*0.70
السادس	حل المشكلات	*0.84	*0.80	*0.71
	التفكير المنطقي		*0.81	*0.78
	اكتشاف الأنماط والعلاقات			*0.73

(*): معامل ارتباط بيرسون دال إحصائيا عند (0.01)

يتضح من الجدول (38) أن معاملات الارتباط بين المجالات الفرعية لكل صورة من صور الاختبار تراوحت بين (0.68 – 0.82) وهي معاملات موجبة ذات دلالة إحصائية.

للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني: ما دلالات ثبات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير (Standard Error of Estimation) والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ **(Root Mean Square Error)؟**

بهدف التحقق من ثبات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي تم استخدام الطرق التالية:

1- **ثبات الاتساق الداخلي (Internal Consistency Reliability)**

في هذه الطريقة تم حساب معاملات الثبات باستخدام كرونباخ ألفا (α) والجدول (39) يوضح معامل ثبات كرونباخ ألفا للاختبارات.

جدول (39): معامل ثبات كرونباخ ألفا لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي (ن= 1539)

الاختبارات الفرعية	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
الأول	46	0.90
الثاني	46	0.88
الثالث	46	0.86
الرابع	46	0.87
الخامس	46	0.92
السادس	46	0.93

يوضح الجدول (39) أن قيم معاملات الثبات ترواحت بين (0.86 – 0.93) إذ كان أدنى معامل للثبات للاختبار الثالث وكان مساوياً (0.86) وأعلاها للاختبار السادس وكان مساوياً (0.93). والقيم التي تم الحصول عليها هي قيم مرتفعة في هذا النوع من القياس ويمكن الوثوق بها ومن ثم فإن الاختبارات تتمتع بقدر عالٍ من الاتساق الداخلي (اتساق البنية الداخلية) وهي مؤشر لتحقق أحادية البعد (Hattie,1985).

ومن مخرجات المرحلة الثالثة لتحليل البيانات من خلال برمجية (Bilog-MG −3) تم الحصول على معامل الثبات في تقدير القدرة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة، والجدول (40) يبين معامل الثبات في تقدير القدرة لكل اختبار من الاختبارات الستة وفق النموذج الثلاثي المعلمة.

جدول (40): معامل الثبات في تقدير القدرة(MLE) لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وفق النموذج الثلاثي المعلمة (ن= 1539)

الاختبارات الفرعية	الثبات وفق النموذج الثلاثي
الأول	0.9370
الثاني	0.9162
الثالث	0.9231
الرابع	0.9200
الخامس	0.9591
السادس	0.9480

يبين الجدول (40) أن أعلى معامل للثبات في تقدير القدرة هو (0.9591) للاختبار الخامس، فيما كان أدنى معامل للثبات في تقدير القدرة هو (0.9162) للاختبار الثاني وفقاً للنموذج الثلاثي.

2- **دالة معلومات الاختبار (Test Information Function)**

تم حساب دالة المعلومات **(Test Information)** والخطأ المعياري في تقدير القدرة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي الستة من خلال برمجية (Bilog-MG-3)، ويبين الجدول (41) ملخصاً لدالة معلومات كل اختبار فرعي والخطأ المعياري في تقدير القدرة.

جدول (41): دالة المعلومات والخطأ المعياري في تقدير القدرة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي (ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	دالة المعلومات $I(\theta)$	القدرة الحرجة θ max	الخطأ المعياري في التقدير $1/(I(\theta))^{1/2}$
الأول	21.53	0.75	0.215515
الثاني	13.09	0.50	0.276395
الثالث	13.33	0.25	0.273896
الرابع	13.81	- 0.25	0.269093
الخامس	25.81	0.625	0.196837
السادس	30.21	0.75	0.181939

يبين جدول(41) أن القيمة العظمى لدالة المعلومات أعلى ما تكون للاختبار السادس حيث بلغت (30.21) يليه الاختبار الخامس (25.81) ثم الاختبار الأول (21.53)، وأدنى ما تكون للاختبار الثاني حيث بلغت (13.09).

3- الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error)

تم حساب الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ في تقدير القدرة لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي من خلال برمجية(Bilog-MG-3)، ويبين الجدول (42) الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ في تقدير القدرة لكل اختبار من اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي.

جدول (42): متوسطات مربعات الخطأ لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

(ن = 1539)

الاختبارات الفرعية	متوسط مربعات الخطأRMSE
الأول	0.3068
الثاني	0.3355
الثالث	0.3411
الرابع	0.3322
الخامس	0.2557
السادس	0.2572

يبين جدول (42) أن قيم الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ RMSE في تقدير القدرة تتراوح بين (0.25 – 0.34)، وهي قيم منخفضة بشكل عام، وكانت أدنى قيمة له في تقدير القدرة للاختبار الخامس، في حين كانت أعلى قيمة له في تقدير القدرة للاختبار الثالث.

للإجابة عن سؤال الدراسة الثالث: ما معايير الأداء (معايير أولية) ومناطق الأداء المتوقعة لكل من العاديين والموهوبين على الصفحة البيانية للأداء على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي متمثلة بالدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية؟

تم التوصل إلى معايير الأداء على الاختبارات والتي تمثلت في تحويل الدرجة الخام إلى درجة معيارية محولة ، ومن ثم إلى رتبة مئينية من خلال اتباع الخطوات التالية:

1- تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الأفراد على كل مجال من مجالات الاختبارات الستة وللدرجة الكلية والجداول (43- 48) توضح ذلك .

2.تم إعداد جداول للدرجات الخام والدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام لكل مجال من مجالات اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وللدرجة الكلية .

3- تم حساب الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية . والجداول (49- 54) توضح ذلك.

4- تم رسم الصفحة النفسية البيانية لأداء المفحوص على المقياس وذلك بناءً على الرتبة المئينية

(المئين 75 والمئين 25)المناظرة لدرجاته الخام على مجالات الاختبارات الستة ، والدرجة الكلية

وتم تمثيل (المئين 75 و المئين 25) المناظرللدرجات الخام للمفحوص على مجالات المقياس والمقياس الكلي من خلال خط بياني يتم من خلاله تحديد منطقة أداء المفحوص مقارنة مع مناطق الأداء المتوقعة من فئتي الدراسة.

جدول (43): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار الأول

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	8.53	9.45	8.91	4.32	31.22
الانحراف المعياري	2.44	2.43	2	1.12	6.64

جدول (44): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار الثاني

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	8.08	10.93	8.94	5.08	33.03
الانحراف المعياري	2.23	2.15	2.07	1.62	6.24

جدول (45): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار الثالث

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	7.63	11.45	8.50	4.70	31.36
الانحراف المعياري	1.67	2.02	2.06	1.41	5.26

جدول (46): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار الرابع

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	8.04	12.04	11.14	4.09	35.31
الانحراف المعياري	2.14	2.13	2.70	1.7	6.33

جدول (47): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار الخامس

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	8.02	12.01	11.1	4.07	35.25
الانحراف المعياري	2.12	2.11	2.68	1.71	6.24

جدول (48): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات والدرجة الكلية للاختبار السادس

	حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الانماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية
المتوسط الحسابي	9.70	12.43	10.10	6.00	38.23
الانحراف المعياري	2.23	2.21	1.7	1.09	6.30

جدول (49): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار الأول

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	1	1	%0	0	1	%0	-2	1	%0	1	1	62	%0
2	%0	2	2	%0	1	2	%0	0	2	%2	4	2	63	%0
3	%1	3	3	%0	2	3	%0	1	3	%12	6	3	65	%0
4	%3	4	4	%1	3	4	%1	3	4	%39	9	4	66	%0
5	%7	6	5	%3	5	5	%3	4	5	%73	12	5	67	%0
6	%15	7	6	%8	6	6	%7	6	6	%93	15	6	68	%0
7	%27	8	7	%16	7	7	%17	7				7	70	%0
8	%41	9	8	%28	8	8	%32	9				8	71	%0
9	%58	11	9	%43	9	9	%52	10				9	72	%0
10	%73	12	10	%59	11	10	%71	12				10	73	%0
11	%84	13	11	%74	12	11	%85	13				11	75	%0
12	%92	14	12	%85	13	12	%94	15				12	76	%0
13	%97	15	13	%93	14	13	%98	16				13	77	%0
			14	%97	16							14	78	%0
												15	80	%1
												16	81	%1
												17	82	%2
												18	83	%2
												19	85	%3
												20	86	%5
												21	87	%6
												22	88	%8
												23	90	%11

حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية		
				24	91	%14
				25	92	%17
				26	93	%22
				27	95	%26
				28	96	%31
				29	97	%37
				30	98	%43
				31	100	%49
				32	101	%55
				33	102	%61
				34	103	%66
				35	105	%72
				36	106	%76
				37	107	%81
				38	108	%85
				39	110	%88
				40	111	%91
				41	112	%93
				42	113	%95
				43	115	%96
				44	116	%97
				45	117	%98
				46	118	%99

جدول (50): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار الثاني

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	0	1	%0	4-	1	%0	3-	1	%1	1-	1	60	%0
2	%0	2	2	%0	2-	2	%0	2-	2	%3	0	2	61	%0
3	%1	3	3	%0	1-	3	%0	1-	3	%10	1	3	62	%0
4	%3	5	4	%0	0	4	%1	0	4	%25	1	4	64	%0
5	%8	6	5	%0	2	5	%3	1	5	%48	2	5	65	%0
6	%18	7	6	%1	3	6	%8	2	6	%72	3	6	66	%0
7	%31	9	7	%3	5	7	%17	3				7	67	%0
8	%49	10	8	%9	6	8	%32	4				8	69	%0
9	%66	11	9	%18	7	9	%51	5				9	70	%0
10	%81	13	10	%33	9	10	%70	6				10	71	%0
11	%90	14	11	%51	10	11	%84	7				11	72	%0
12	%96	15	12	%69	11							12	74	%0
13	%99	17	13	%83	13							13	75	%0
			14	%92	14							14	76	%0
			15	%97	16							15	77	%0
												16	79	%0
												17	80	%1
												18	81	%1
												19	82	%1
												20	84	%2
												21	85	%3
												22	86	%4
												23	87	%5
												24	89	%7
												25	90	%10
												26	91	%13
												27	92	%17
												28	94	%21
												29	95	%26
												30	96	%31
												31	97	%37
												32	99	%43
												33	100	%50
												34	101	%56
												35	102	%62

حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية		
				36	104	%68
				37	105	%74
				38	106	%79
				39	107	%83
				40	109	%87
				41	110	%90
				42	111	%92
				43	112	%94
				44	114	%96
				45	115	%97
				46	116	%98

جدول (51): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار الثالث

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	2-	1	%0	6-	1	%0	1-	1	%0	2	1	62	%0
2	%0	0	2	%0	4-	2	%0	1	2	%3	4	2	63	%0
3	%0	2	3	%0	3-	3	%0	2	3	%11	6	3	65	%0
4	%1	3	4	%0	1-	4	%1	3	4	%31	9	4	66	%0
5	%6	5	5	%0	0	5	%4	5	5	%58	11	5	67	%0
6	%16	7	6	%0	2	6	%11	6	6	%82	13	6	68	%0
7	%35	9	7	%1	3	7	%23	8	7	%95	15	7	70	%0
8	%59	11	8	%4	5	8	%40	9				8	71	%0
9	%79	12	9	%11	6	9	%60	11				9	72	%0
10	%92	14	10	%24	8	10	%77	12				10	73	%0
11	%98	16	11	41 %	9	11	%89	14				11	75	%0
12	%100	18	12	%61	11	12	%96	15				12	76	%0
			13	%78	12	13	%99	17				13	77	%0
			14	%90	14							14	78	%0
			15	%96	15							15	80	%0
												16	81	%0
												17	82	%0
												18	83	%1
												19	85	%1
												20	86	%2

حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية		
				21	87	%2
				22	88	%4
				23	90	%6
				24	91	%8
				25	92	%11
				26	93	%15
				27	95	%20
				28	96	%26
				29	97	%33
				30	98	%40
				31	100	%47
				32	101	%55
				33	102	%62
				34	103	%69
				35	105	%76
				36	106	%81
				37	107	%86
				38	108	%90
				39	110	%93
				40	111	%95
				41	112	%97
				42	113	%98
				43	115	%99
				44	116	%99
				45	117	%100
				46	118	%100

جدول (52): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار الرابع

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	0	1	%0	6-	1	%0	1-	1	%0	3-	1	57	%0
2	%0	2	2	%0	4-	2	%0	0	2	%0	1	2	58	%0
3	%1	3	3	%0	3-	3	%0	1	3	%6	5	3	60	%0
4	%3	4	4	%0	1-	4	%0	2	4	%45	10	4	61	%0
5	%8	6	5	%0	0	5	%1	3	5	%90	14	5	62	%0
6	%17	7	6	%0	1	6	%3	4	6	%100	18	6	63	%0
7	%31	9	7	%1	3	7	%6	5	7	%100	22	7	65	%0
8	%49	10	8	%3	4	8	%12	7				8	66	%0
9	%67	11	9	%8	6	9	%21	8				9	67	%0
10	%82	13	10	%17	7	10	%34	9				10	68	%0
11	%92	14	11	%31	9	11	%48	10				11	70	%0
			12	%49	10	12	%62	11				12	71	%0
			13	%67	11							13	72	%0
			14	%82	13							14	73	%0
			15	%92	14							15	75	%0
			16	%97	16							16	76	%0
												17	77	%0
												18	78	%0
												19	80	%0
												20	81	%1
												21	82	%1
												22	83	%2
												23	85	%3
												24	86	%4
												25	87	%5
												26	88	%7
												27	90	%9
												28	91	%12
												29	92	%16
												30	93	%20
												31	95	%25
												32	96	%30
												33	97	%36
												34	98	%42
												35	100	%48

حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية		
				36	101	54%
				37	102	%61
				38	103	%66
				39	105	%72
				40	106	%77
				41	107	%82
				42	108	%85
				43	110	%89
				44	111	%92
				45	112	%94
				46	113	%95

جدول (53): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار الخامس

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	0	1	%0	6-	1	%0	1-	1	%0	3-	1	57	%0
2	%0	2	2	%0	4-	2	%0	0	2	%0	1	2	58	%0
3	%1	3	3	%0	3-	3	%0	1	3	%6	5	3	60	%0
4	%3	4	4	%0	1-	4	%0	2	4	%45	10	4	61	%0
5	%8	6	5	%0	0	5	%1	3	5	%90	14	5	62	%0
6	%17	7	6	%0	1	6	%3	4	6	%100	18	6	63	%0
7	%31	9	7	%1	3	7	%6	5	7	%100	22	7	65	%0
8	%49	10	8	%3	4	8	%12	7				8	66	%0
9	%67	11	9	%8	6	9	%21	8				9	67	%0
10	%82	13	10	%17	7	10	%34	9				10	68	%0
11	%92	14	11	%31	9	11	%48	10				11	70	%0
			12	%49	10	12	%62	11				12	71	%0
			13	%67	11							13	72	%0
			14	%82	13							14	73	%0
			15	%92	14							15	75	%0
			16	%97	16							16	76	%0
												17	77	%0
												18	78	%0

الدرجة الكلية			استخدام الأرقام	اكتشاف الأنماط	التفكير المنطقي	حل المشكلات
%0	80	19				
%1	81	20				
%1	82	21				
%2	83	22				
%3	85	23				
%4	86	24				
%5	87	25				
%7	88	26				
%9	90	27				
%12	91	28				
%16	92	29				
%20	93	30				
%25	95	31				
%30	96	32				
%36	97	33				
%42	98	34				
%48	100	35				
54%	101	36				
%61	102	37				
%66	103	38				
%72	105	39				
%77	106	40				
%82	107	41				
%85	108	42				
%89	110	43				
%92	111	44				
%94	112	45				
%95	113	46				

جدول (54): الدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية المناظرة للدرجات الخام على كل مجال من مجالات الاختبار وللدرجة الكلية للاختبار السادس

حل المشكلات			التفكير المنطقي			اكتشاف الأنماط			استخدام الأرقام			الدرجة الكلية		
ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ر.م	ع.م	ع.خ	ع.م	ر.م
1	%0	2-	1	%0	6-	1	%0	6-	1	%0	4-	1	53	%0
2	%0	0	2	%0	4-	2	%0	4-	2	%0	1-	2	55	%0
3	%0	1	3	%0	3-	3	%0	3-	3	%0	2	3	56	%0
4	%1	2	4	%0	1-	4	%0	1-	4	%3	4	4	57	%0
5	%2	4	5	%0	0	5	%0	1	5	%18	7	5	58	%0
6	%5	5	6	%0	1	6	%1	3	6	%50	10	6	60	%0
7	%11	6	7	%1	3	7	%3	5	7	%82	13	7	61	%0
8	%22	8	8	%2	4	8	%11	6				8	62	%0
9	%38	9	9	%6	5	9	%26	8				9	63	%0
10	%55	10	10	%14	7	10	%48	10				10	65	%0
11	%72	12	11	%26	8	11	%70	12				11	66	%0
12	%85	13	12	%42	9	12	%87	13				12	67	%0
			13	%60	11							13	68	%0
			14	%76	12							14	70	%0
			15	%88	13							15	71	%0
												16	72	%0
												17	73	%0
												18	75	%0
												19	76	%0
												20	77	%0
												21	78	%0
												22	80	%0
												23	81	%1
												24	82	%1
												25	83	%2
												26	85	%3
												27	86	%4
												28	87	%5
												29	88	%7
												30	90	%10
												31	91	%13
												32	92	%16
												33	93	%20
												34	95	%25
												35	96	%30

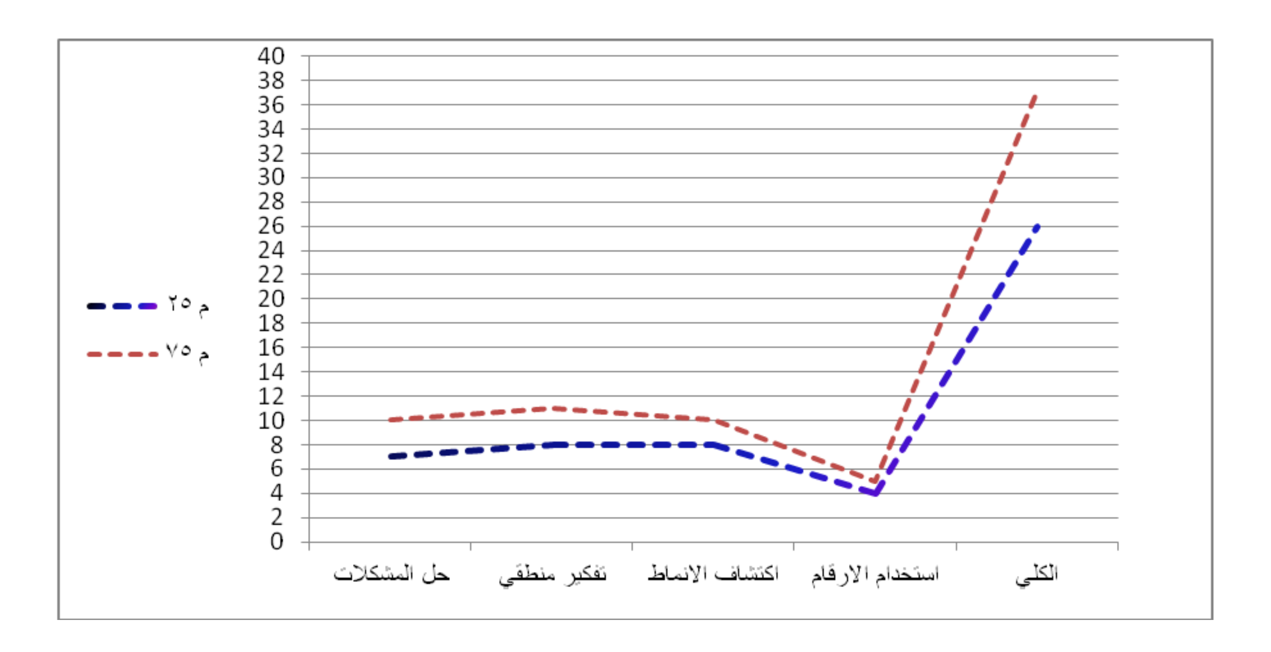
حل المشكلات	التفكير المنطقي	اكتشاف الأنماط	استخدام الأرقام	الدرجة الكلية		
				36	97	%36
				37	98	%42
				38	100	%49
				39	101	%55
				40	102	%61
				41	103	%67
				42	105	%73
				43	106	%78
				44	107	%82
				45	108	%86
				46	110	%89

خطوات تفسير الأداء

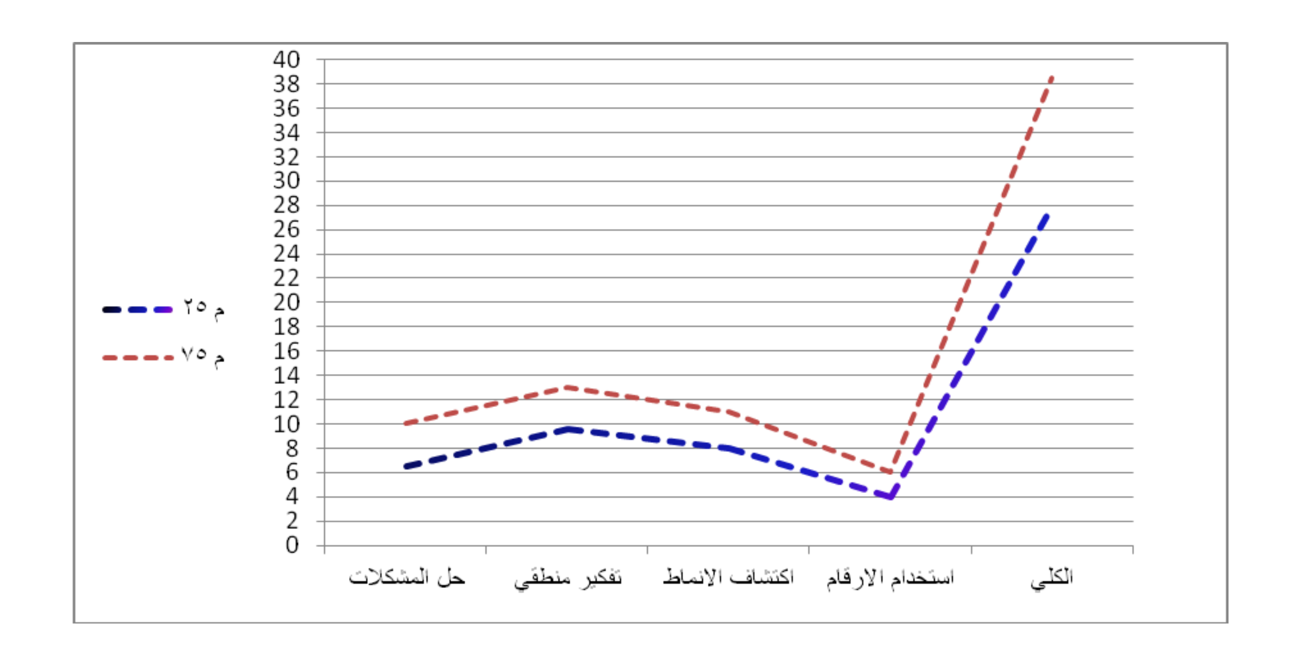
1- يصحح الاختبار على الأبعاد الفرعية ثم تجمع الدرجات الخام للحصول على الدرجة الكلية وترصد في المكان المخصص.

2- تحول الدرجة الخام لكل مجال من المجالات والدرجة الكلية للمقياس إلى رتبة مئينية وذلك وفقاً لجداول التوزيعات المعيارية للأداء.

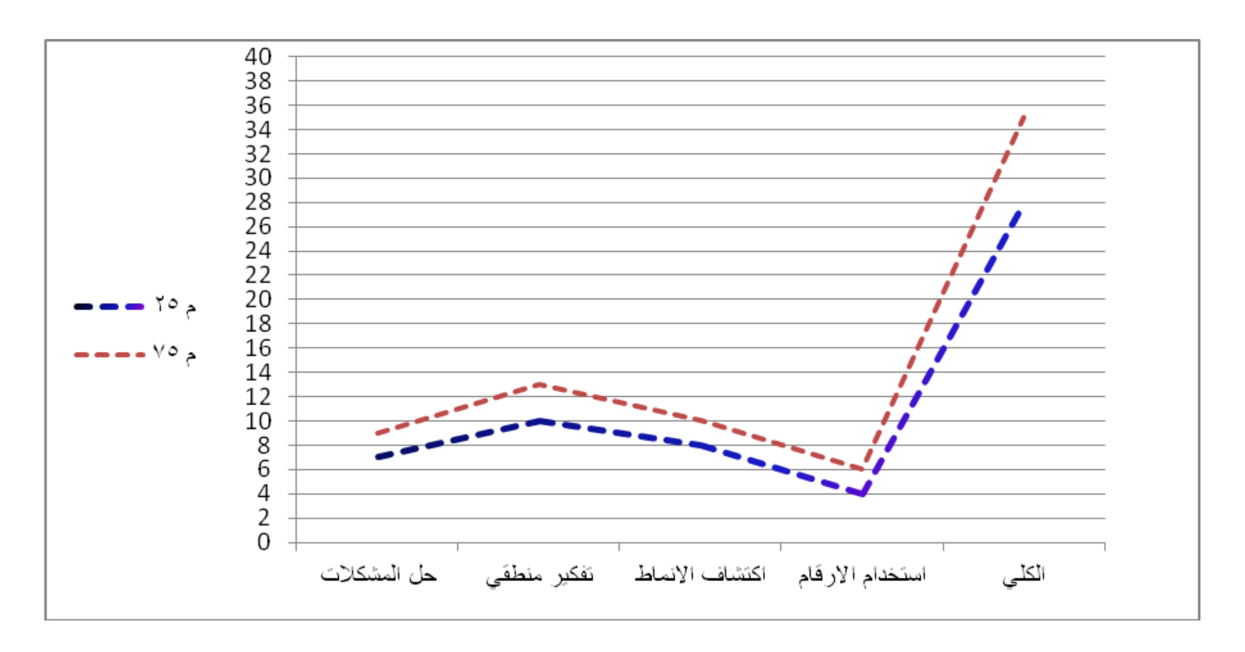
3- يتم رسم الخط البياني للمفحوص بناء على (المئين 25 ، المئين 75) لمجالات الاختبار والدرجة الكلية . حيث يتم تحديد فئة المفحوص بناء على موقع الخط البياني الذي يمثل أداءه على المقياس ككل، وبشكل عام إذا كانت درجة المفحوص على المجالات والدرجة الكلية تقع ضمن المئين 75 فأكثرفإنه يصنف على أنه من ضمن فئة الموهوبين، وإذا وقعت درجة المفحوص على المجالات والدرجة الكلية تحت المئين 75 فإنه يصنف على أنه ضمن فئة العاديين. كما تبينه الأشكال (27 – 32) .



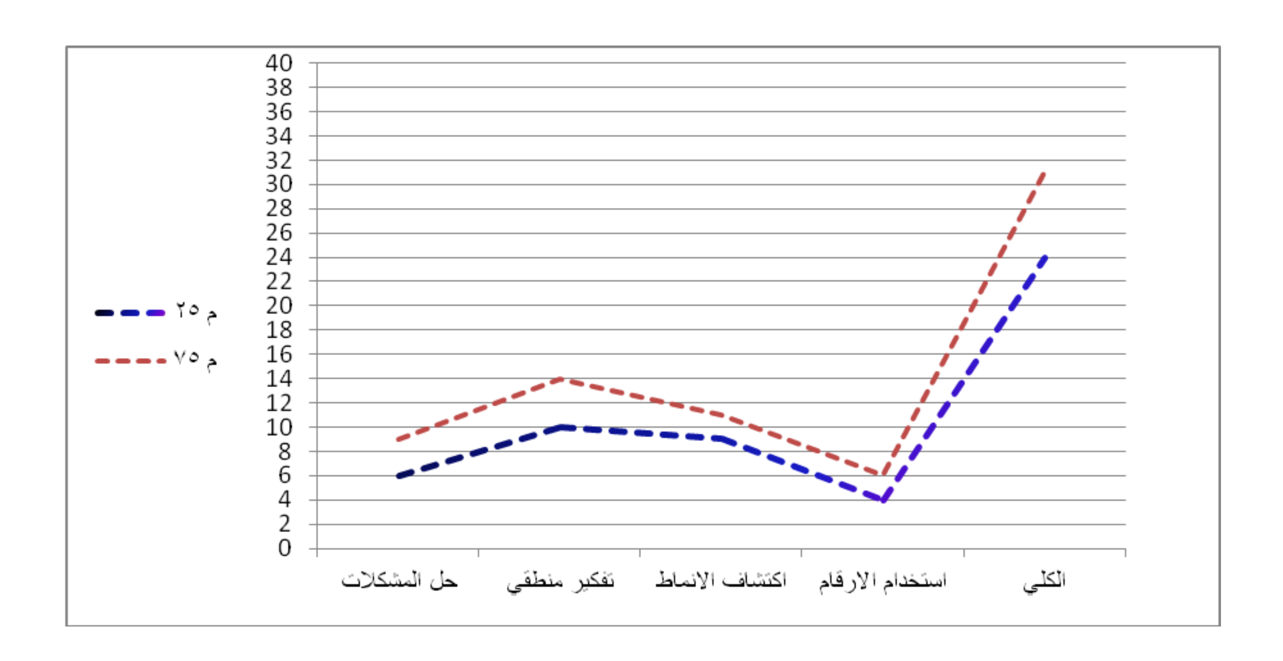
شكل (27) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار الأول



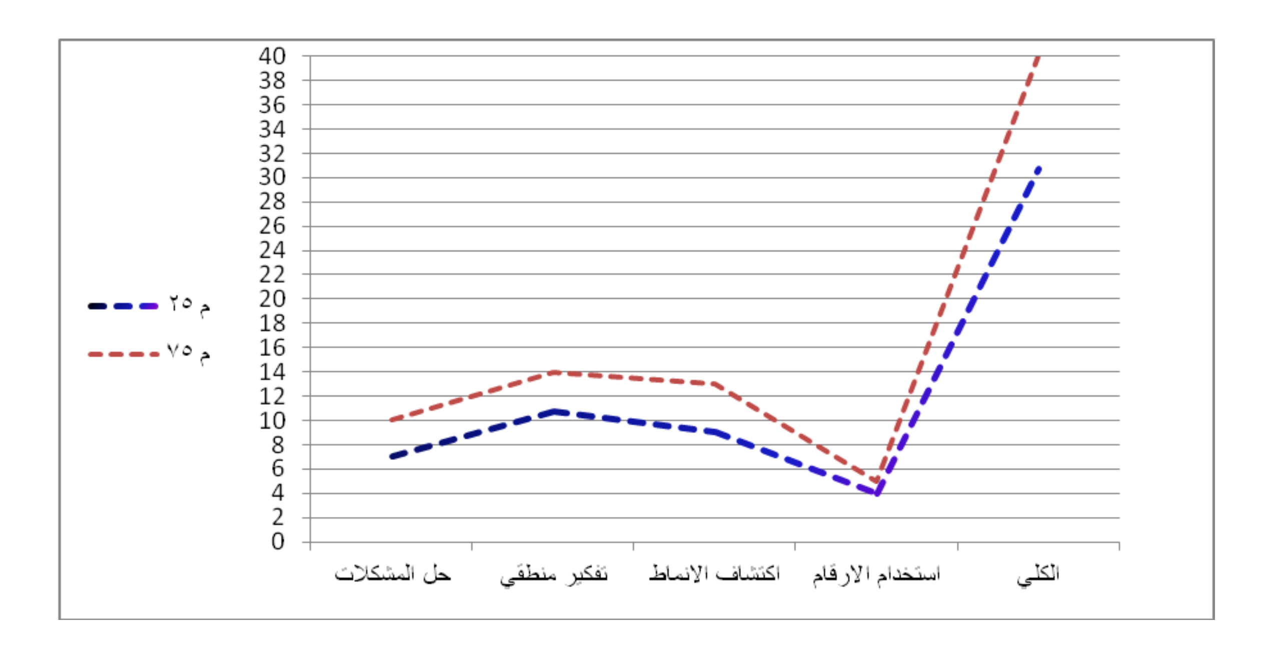
شكل (28) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار الثاني



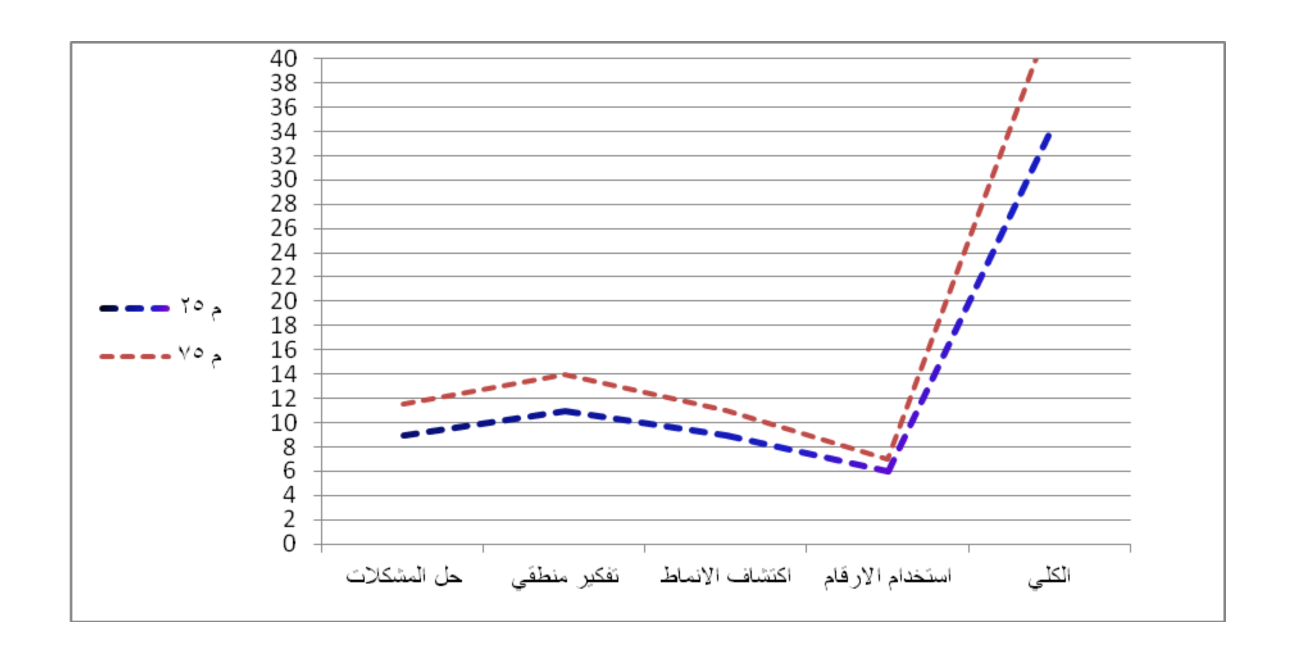
شكل (29) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار الثالث



شكل (30) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار الرابع



شكل (31) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار الخامس



شكل (32) رسم بياني يوضح تشخيص الطالب بناء على الأداء في الاختبار السادس

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما دلالات صدق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي معبراً عنها بمعاملات صدق المحتوى والصدق التمييزي وصدق المحك وصدق البناء؟

2- ما دلالات ثبات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي معبراً عنها بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير(Standard Error of Estimation) والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error)؟

3- ما معايير الأداء (معايير أولية) ومناطق الأداء المتوقعة لكل من العاديين والموهوبين على الصفحة البيانية للأداء على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي متمثلة بالدرجات التائية والرتب المئينية؟

ويناقش هذا الفصل النتائج التي تم التوصل إليها من خلال أداء الطلبة على صور الاختبار ويتناول التفسيرات التي أدت إلى ظهور هذه النتائج.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما دلالات صدق اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بمعاملات صدق المحتوى والصدق التمييزي وصدق المحك وصدق البناء ؟

أشارت نتائج الدراسة إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق من خلال:

صدق المحتوى: أشارت النتائج المتعلقة بصدق المقياس إلى أن المقياس يتمتع بدلالات صدق المحتوى، والتي تمثلت بعرضه على مجموعة من المحكمين حيث بلغت نسبة اتفاق المحكمين (86%) فيما يتعلق بالصياغة اللغوية، و(88%) فيما يتعلق بمدى ارتباط الفقرات بالمجالات التي تقيسها. وتتفق نتائج الدراسة الحالية في الإجراءات المتبعة في التحقق من صدق المحتوى للمقياس مع دراسة الشديفات (2008) والتي هدفت إلى بناء اختبار تكيفي لقياس القدرة الرياضية حيث توافرت للمقياس دلالات عن صدق المحتوى بلغت (95 %) للصياغة اللغوية والتوزيع المنطقي لفقرات الاختبارات على القدرات الرياضية المطلوب قياسها. كما وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع

دراسة العموش (2003) والتي أجمع المحكمون على أن فقرات الاختبار مناسبة لقياس كل قدرة. كما وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة ماكرنسكي (Makransky,2013) من حيث ارتباط الفقرات بالمجالات التي تقيسها .

الصدق التمييزي: أشارت النتائج المتعلقة بالصدق التمييزي إلى وجود فروق دالة إحصائيا لصالح الطلبة الموهوبين، وتؤكد هذه الفروق على أن الاختبار يستطيع التمييز بين الطلبة الموهوبين والعاديين في الذكاء المنطقي الرياضي، وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما جاءت به دراسة شيرمز وفلكرسون (Shermis and Fulkerson,1996) والتي أشارت إلى فاعلية الاختبار التكيفي في تمييز واختيار الموهوبين.

وتفسر النتائج التي تم التوصل إليها من الدراسة والتي خلصت إلى قدرة الاختبار على التمييز بين الطلبة الموهوبين والعاديين إلى الاطلاع على الأدب النظري وصياغة الفقرات بشكل يتناسب مع كل بعد من أبعاد الذكاء المنطقي الرياضي، بالإضافة إلى أن الاختبار تضمن فقرات متنوعة تتناسب في صعوبتها مع تباين قدرات الطلبة المختلفة، فمنها السهل والمتوسط والصعب، وبما أن فقرات المقياس من النوع الموضوعي جعلت المقياس يتمتع بدلالات صدق عالية لكونها تغطي مجالات الذكاء المنطقي، هذا بالإضافة إلى عرض الاختبار على أشخاص من ذوي الخبرة والاختصاص الذين أسهموا وبصورة كبيرة في تنقيح الفقرات بحيث تتوافق مع كل مجال من المجالات التي تنتمي إليها وتؤكد نتائج هذه الدراسة أن الطالب الموهوب لديه قدرات عقلية وإدراكية ومعرفية أعلى من الطالب العادي.

الصدق المرتبط بمحك: توافرت للمقياس دلالات للصدق التلازمي من خلال إيجاد معامل الارتباط بين أداء الطلبة على اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وبين معدلات مبحث الرياضيات وبهذا تتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة العموش(2003) في طريقة حساب معامل الارتباط حيث حسب معامل الارتباط بين الدرجات على اختبار القدرة الرياضية ودرجات المفحوصين في مبحث الرياضيات وكان (0.79). كما وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة فيزبول ووانج وبلييرم (Vispoel,Wang, and Bleierm,1997) والتي أشارت إلى أن الاختبارات التكيفية أعطت مستويات عالية من الثبات والصدق التلازمي. بينما تختلف نتائج الدراسة عن نتائج دراسة الشديفات (2008) في طريقة حساب معامل الارتباط والتي تم فيها حساب معامل الارتباط بين قيم (θ) والعلامات المدرسية. كما وتختلف مع شيرمز وفلكرسون (Shermis & Fulkerson,1996)

والتي تم فيها حساب معامل الارتباط بين الاختبار وتقديرات المعلمين حيث بلغت قيمته (0.19).

ويمكن تفسير النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة باعتماد المجال المعرفي المنطقي الرياضي على تطبيق الخبرات السابقة على الوقائع الجديدة أو غير المألوفة، والتركيز خلال المهام الطويلة ومثابرة في البحث عن الحلول وإبداء الافتراضات وتبرير طريقتها، ومما لا شك فيه أن امتلاك الطالب لمهارات مثل القدرة على اختزال المعلومات وسرعة استعيابها واسترجاعها وسرعة التعلم لديه، والتفوق الأكاديمي في المواد الدراسية أو معظمها من جهة وامتلاكه المهارات المعرفية مثل التحليل والتقويم والاستدلال تساعده بشكل أفضل من غيره في الاستفادة منها.

صدق البناء: أشارت النتائج إلى توافر دلالات عن صدق البناء للمقياس من خلال نتائج التحليل العاملي والتي أشارت إلى وجود عامل سائد وهو العامل الأول والذي يفسر النسبة الكبرى من التباين في الأداء على فقرات الاختبار، وتتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة العموش (2003) التي هدفت لاستقصاء فاعلية القياس التكيفي في تقويم القدرة اللفظية والقدرة الرياضية وفق الطريقتين التقليدية والحديثة حيث توافرت للمقياس دلالات صدق بناء متمثلة في أن اختبار القدرات الرياضية له بعد واحد أي أن العوامل تقيس بعداً واحداً في الاختبار، كما وتتفق هذه الدراسة مع دراسة دعنا (2002) في صدق بناء اختبار المفاهيم الرياضية حيث أشارت النتائج إلى أن المفاهيم الرياضية لها بعد واحد يمكن على أساسه بناء الاختبار. وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة الشديفات (2008) حيث أظهرت النتائج أن نسبة الجذر الكامن للعامل الأول إلى الجذر الكامن للعامل الثاني أكبر من (2). كما واتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة شيرمز وفلكرسون (Shermis and Fulkerson,1996) والتي تم فيها التحقق من صدق البناء وأحادية البعد من خلال تحليل المكونات الأساسية.

كما وتوافرت دلالات صدق البناء من خلال قدرة المقياس على التمييز بين فئتي الدراسة، كما وتم استخراج دلالات صدق البناء للمقياس من خلال معاملات ارتباط مجالات المقياس مع الدرجة الكلية، ومن خلال معاملات ارتباط مجالات المقياس مع بعضها بعضا، وكانت المعاملات موجبة وذات دلالة إحصائية، وقد يفسر ذلك بأن العمليات العقلية المنطقية العليا في الذكاء المنطقي الرياضي تحتاج بعضها في أثناء قيامها بعملية التحليل وإدراك المعلومات، فمثلاً عملية حل المسألة الرياضية تحتاج إلى مهارات أساسية مثل: التعرف والاستدلال والفهم والتفسير، وهكذا لبقية العمليات.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

ما دلالات ثبات اختبار الذكاء المنطقي الرياضي المتمثلة بطريقة الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا) ودالة المعلومات والخطأ المعياري في التقدير (Standard Error of Estimation) والجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error)؟

ولقد تم التعرف على دلالات ثبات الاختبار من خلال الطرق التالية:

طريقة الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا

أظهرت نتائج الدراسة أن معامل الثبات المحسوب من خلال النظرية الكلاسيكية بطريقة الاتساق الداخلي كان عالياً في جميع صور الاختبار، وقد تراوح ما بين (0.86 –0.93)، وتتفق الدراسة الحالية في طريقة حساب الثبات مع دراسة شيرمز وفلكرسون (Shermis and Fulkerson,1996) والتي هدفت إلى بناء اختبار تكيفي محوسب في الرياضيات لطلبة الصف الخامس الابتدائي من أجل وضعهم في مدرسة خاصة للموهوبين في الرياضيات حيث تراوح الاتساق الداخلي للاختبار بين (0.68 - 0.85)، كما وتتفق مع دراسة باغي وغابرز وفيريرا (Baghi, Gabrys & Ferrara , 1991) والتي أشارت إلى أن معاملات الثبات المحسوبة بطريقة كرونباخ ألفا تراوحت بين (0.93 – 0.98). وتتفق مع نتائج دراسة شيرمز و ستمر(Shermise and Stemmer , 1996) والتي تم حساب الثبات من خلال معامل كرونباخ ألفا حيث كانت معاملات الثبات مقبولة ما عدا الاختبار الرابع. كذلك تتفق مع دراسة العموش (2003) والتي خلصت إلى أن معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا بلغ (0.89) لاختبار القدرة الرياضية. كما وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة هندركسون (Hendrickson,2002) والتي أظهرت أن الخصائص السيكومترية المتعلقة بالثبات تكون أفضل للاختبارات التكيفية. وأخيراً اتفقت هذه الدراسة مع ما جاءت به دراسة نور الدين (2002) حيث بلغ معامل الثبات (0.80). وتختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الشديفات (2008) حيث تم حساب الثبات بطريقة كوردر ريتشاردسون (KR20) وبلغ (0.94). كما وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع دراسة عودة وعبيدات (2013) والتي استخدمت طريقة كودر ريتشاردسون – 20 (KR20) لحساب ثبات الاختبارات حيث بلغ معامل الثبات للاختبار الأول (0.88) و (0.87) للاختبار الثاني.

ويمكن تفسير ارتفاع معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا بأنه في هذه الطريقة تعتبر الفقرة وكأنها اختبار قائم بذاته، وعليه فإن الثبات في المقياس ككل يعود إلى ثبات الفقرات ويعتمد بشكل كبير على التجانس بين الفقرات فكلما تجانست الفقرات، التي تقيس سمة واحدة زاد معامل الثبات، ومن ثم فإن الاختبارات تتمتع بقدر عالٍ من الاتساق الداخلي (اتساق البنية الداخلية) وهي مؤشر لتحقق أحادية البعد.

كما ويمكن تفسير القيمة المرتفعة لمعاملات الثبات في المقياس إلى وجود ترابط بين فقرات المقياس وقيام الباحث بتطبيق المقياس على أفراد العينة مما سمح له بتقديم تغذية راجعة فورية للأداء مما قلل من احتمالية الخطأ في أثناء التطبيق، وبذلك تكون معاملات الثبات السابقة جميعها عالية وتؤدي غرض الدراسة.

دالة معلومات الاختبار والخطأ المعياري في التقدير

أظهرت نتائج الدراسة تمتع اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي بالثبات من خلال دالة المعلومات لكل اختبار حيث كانت قيم دوال المعلومات للاختبارات عالية، فيما كانت قيمة الخطأ المعياري في تقدير القدرة متدنية للاختبارات، وربما يعود ذلك إلى معلمة التمييز للفقرات، حيث كانت قيم التمييز للفقرات في الاختبار السادس والخامس والأول هي الأعلى، فكلما زاد معلم التمييز للفقرة زادت كمية المعلومات التي تسهم بها الفقرة وقد يعزى ذلك أيضا إلى معلمة التخمين حيث كانت قيم التخمين للفقرات في الاختبار السادس والخامس والأول منخفضة فكلما قلت معلمة التخمين زادت القيمة العظمى للمعلومات.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة دي ايالا وزملائه (De Ayala et al,1990) والتي خلصت إلى أن أفضل الخصائص السيكومترية تكون للاختبار ذي الخطأ المعياري المتدني. كما وتتفق النتائج مع دراسة شبنكي وجرين (Schinpke & Green , 1995) والتي أشارت إلى أن الاختبارات التكيفية تعطي أكبر كمية من المعلومات عن قدرة المفحوص وكذلك انخفاض قيمة الخطأ المعياري للاختبارات التكيفية. كما تتفق مع دراسة العموش (2003) التي أشارت إلى فاعلية الاختبار التكيفي اعتماداً على مؤشرات دقة القياس المقدرة بالخطأ المعياري في تقدير القدرة. وتتفق مع دراسة عودة وعبيدات (2013) من خلال حساب دوال المعلومات للاختبارين حيث أشارت النتائج إلى أن الاختبارات تقدم معلومات عند القدرات المتوسطة والتي يكون عندها الخطأ المعياري أقل ما يمكن مقابل أعلى دالة معلومات.

وبالنظر إلى قيم الخطأ المعياري نجد أنها قيم متدنية الأمر الذي يشير إلى دقة تقدير القدرة للأفراد ودقة تحديد الأفراد على المتصل الخطي للسمة المقاسة، وبالتالي فإن زيادة كمية المعلومات يؤدي إلى نقصان الخطأ المعياري في القياس، ويمكن تفسير ذلك بأن قيم الخطأ المعياري متدنية لكل فقرة وعند كل مستوى محدد من مستويات القدرة، إضافة إلى إسهام غالبية الفقرات في تعظيم دالة المعلومات للمقياس ككل، كما وأظهرت النتائج ارتفاع معاملات الثبات في تقدير القدرة لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي وتشكل هذه النتائج دلالة على ثبات المقياس.

الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error)

أظهرت نتائج الدراسة تمتع اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي بالثبات من خلال قيم الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ حيث كانت القيم للاختبارات الستة متدنية وقريبة من الصفر مما يشير إلى دقة القياس في تقدير القدرة وبالتالي دلالة على ثبات المقياس. وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة عودة وعبيدات (2013) في أن الاختبارات تقدم قيم قليلة ومتدنية للجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ وأن هذه القيم تقل عند تقديرات القدرات العالية نسبياً. كما وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كاستل (Castle , 1997) في أن دقة القياس كانت عالية في القياس التكيفي.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ما معايير الأداء (معايير أولية) ومناطق الأداء المتوقعة لكل من العاديين والموهوبين على الصفحة البيانية للأداء على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي متمثلة بالدرجات المعيارية المحولة والرتب المئينية؟

تم التوصل إلى صفحة بيانية للأداء على المقياس بحيث يتم تحويل الدرجة الخام إلى درجة معيارية محولة ورتبة مئينية، ويمكن من خلال الصفحة البيانية تفسير الأداء على المقياس وتحديد فيما إذا كان الطالب موهوباً أم لا. وأظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لأداء الطلبة الموهوبين كان أعلى من متوسط الطلبة العاديين في جميع المجالات ويعود ذلك إلى أن أداء الطلبة الموهوبين يتحسن ويتطور إذا حصل الطالب على خدمات التربية الخاصة التي تراعى فيها القدرات والحاجات الفردية ضمن البرامج التربوية المقدمة في المراكز والمدارس التي تعنى بفئة الموهوبين، وبما أن الطلبة الموهوبين قد تلقوا خدمات التربية الخاصة وخدمات تعليمية خاصة على يد معلمين ذوي خبرة بما يناسب قدراتهم فإنه من المتوقع أن يظهر هؤلاء الطلبة أداء أفضل من الطلبة العاديين، وفي ظل نتائج هذه الدراسة فإن ذلك يعتبر دلالة كبيرة على تمتع الاختبار بخصائص سيكومترية تشجع على استخدامه للتمييز بين الطلبة الموهوبين والعاديين في الذكاء المنطقي الرياضي.

التوصيات

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة فإن الباحث يوصي بما يلي:

أولاً: التوصيات البحثية:

1- إجراء دراسات للتحقق من قدرة الاختبار المنطقي الرياضي على الكشف عن الطلبة الموهوبين في الذكاء المنطقي الرياضي بدلالة الاختبارات الأخرى المستخدمة مع الطلبة الموهوبين.

2- إجراء دراسات تتناول التوصل إلى معايير محلية لاختبارات الذكاء المنطقي الرياضي تشمل عينات من كل المحافظات الأردنية مع زيادة حجم العينة.

3- إجراء دراسات للكشف عن ملاءمة المقاييس المستخدمة من قبل المعلمين في الكشف عن الطلبة الموهوبين في الذكاء المنطقي الرياضي.

4- إجراء دراسات للتحقق من فاعلية الاختبارات التكيفية المحوسبة للذكاء المنطقي الرياضي في الكشف عن الطلبة الموهوبين باستخدام نماذج متعددة الاستجابة.

5- إجراء مزيد من الدراسات لبناء اختبارات تكيفية محوسبة لذكاءات أخرى للمراحل العمرية المختلفة.

ثانياً: التوصيات التطبيقية:

1- استخدام اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي تم بناؤه بجانب المقاييس الأخرى المستخدمة مع الموهوبين بهدف الكشف عن الطلاب الموهوبين.

2- استخدام الاختبار الذي تم إعداده من قبل المعلمين أو من قبل الباحثين للطلاب الذين تتراوح أعمارهم ما بين (15 – 16) عاماً كون هذا الاختبار يتمتع بدلالات صدق وثبات مقبولة.

قائمة المراجع

المراجع العربية

أبو حامد، ناصر الدين (2011).**اختبارات الذكاء**، اربد: عالم الكتب الحديث.

أبو رية، محمد (2013).**الذكاءات المتعددة وتدريس الرياضيات**، القاهرة: عالم الكتب.

أبو زينة، فريد وعبد، إيمان (2012). تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعلمهم، **مجلة جامعة النجاح**،2 (8)، 1798- 1822 .

أبو غزال، معاوية محمود (2013). **علم النفس العام**، عمان: دار وائل للنشر.

أبو غوش، سناء (2011). **بناء مقايس للتفكير المنطقي والتحقق من خصائصه السيكومترية في ضوء نماذج الإستجابة للفقرة لدى الطلبة**، أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

البيلي، محمد، الصمادي، جميل، جلال، أحمد (1996) . تعريب وتقنين مقياس الكشف عن الطلبة الموهوبين في المرحلة الابتدائية في مجتمع دولة الإمارات العربية المتحدة. الورشة الإقليمية حول تعليم الطلبة الموهوبين والمتفوقين، **بحث مقدم في ورشة العمل الإقليمية حول تعليم الموهوبين والمتفوقين.** الأردن، عمان.

التقي،أحمد (2009). **النظرية الحديثة في القياس**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الثوابية، احمد محمود (2004) . **فاعلية القياس التكيفي في تقويم التحصيل في مبحث الاحياء للصف الثاني ثانوي العلمي في الاردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية، عمان، الاردن.

جابر، عبد الحميد (2003) . **الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق**، القاهرة: دار الفكر العربي

جروان، فتحي (2002) . **أساليب الكشف عن الموهوبين والمتفوقين ورعايتهم**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

جروان، فتحي (2009). مفاهيم الموهبة والتفوق والإبداع مراحل ومحكات الكشف عن الموهوبين والمتفوقين، **ورقة عمل مقدمة للبرنامج التدريبي حول" مفاهيم وخصائص ونظم الكشف عن الموهوبين "**، سلطنة عمان: مسقط.

جولمان ، دانييل (2000). **الذكاء الانفعالي**، ترجمة: هشام الحناوي، سلسلة عالم المعرفة، مطابع الوطن، الكويت .

حجازين، نايل (2003). **تقنين اختبار ايسر للقدرة الأستدلالية على طلبة الصف الأول ثانوي في الأردن.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

حسين، محمد عبد الهادي (2003)، **تربويات المخ البشري**، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

حسين، محمد عبد الهادي (2006)، **نظرية الذكاءات المتعددة ونموذج تنمية الموهبة**، القاهرة: دار الأفق للنشر والتوزيع.

خضر،عادل (2007). **بنوك الاسئلة بين النظرية والتطبيق**، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

الخفاف، إيمان (2011) . **الذكاءات المتعددة**، عمان: دار المناهج للنشر.

دعنا، زينات (2002)، **بناء اختبار المفاهيم الرياضية الأساسية لطلبة الصفوف الأساسية في الأردن على وفق الإستراتيجية ثنائية المرحلة في نظرية السمات الكامنة.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

دعنا، زينات (2005). بناء اختبار محبوك هرمي في الرياضيات للصف الثامن الاساسي وفق انموذج راش في نظرية السمة الكامنة. **مجلة دراسات العلوم التربوية**، 32 (1) ، 42-61.

الروسان، فاروق (2000) . **دراسات وأبحاث في التربية الخاصة**، عمان: دار الفكر.للنشر والتوزيع

الروسان، فاروق (2013). **أساليب القياس والتشخيص في التربية الخاصة**، عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

الروسان، فاروق (2014). **سيكولوجية الأطفال غير العاديين**، عمان: دار الفكرللنشر والتوزيع

الزق، أحمد يحيى. (2009). **علم النفس**، عمان: دار وائل للنشر.

السبيعي، معيوف (2009). **الكشف عن الموهوبين في الانشطة المدرسية**، عمان: دار اليازودي العلمية للنشر والتوزيع.

السرور، ناديا (2000). **مفاهيم وبرامج عالمية في تربية المتميزين والموهوبين**، عمان: دار الفكر.

السرور، ناديا (2010). **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين**، عمان: دار الفكر.

السرور، ناديا (1989) **مدخل إلى تربية المتميزين والموهوبين**، عمان: دار الفكر.

الشامي، حمدان ممدوح (2008). **الذكاءات المتعددة وتعلم الرياضيات**. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

الشديفات، صباح جميل (2008) . **بناء اختبار تكيفي لقياس القدرة الرياضية وفق الإستراتيجية ثنائية المرحلة في نظرية الاستجابة للفقرة**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد: الأردن.

الطراد، ماجد (2007). **تطوير بطارية اختبارات للكشف عن الطلبة الموهوبين لأطفال الصفوف من السادس وحتى التاسع الأساسي في الأردن**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

العابد، عدنان وخصاونة، أمل (1992). تطور القدرة على التفكير المنطقي الرياضي لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي والطلبة المعلمين، **مجلة أبحاث اليرموك** 8 (3)، 175- 202.

عامر، طارق (2008). **الذكاءات المتعددة،** القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

العجيلي، صباح (2000).استخدام الإستراتيجية ثنائية المرحلة في بناء اختبار محبوك في قواعد اللغة العربية للصف السادس، **مجلة الاستاذ،** 21 (1)، 47-86.

عدس، محمد (1997). **الذكاء من منظور جديد،** عمان: دار الفكر.

عطوان، عمر (2012). **استقصاء مشاكل التكافؤ في اختبارات اختيار معلمي الرياضيات في فلسطين وتطوير بنك اسئلة لهذا الغرض من خلال نظرية الاستجابة للفقرة،** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

علام، صلاح الدين محمود (2000 أ). **تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية،** القاهرة: دار الفكر التربوي.

علام، صلاح الدين(2000 ب). **القياس والتقويم التربوي والنفسي،**القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين محمود (2005). **نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البعد ومتعددة الأبعاد وتطبيقها في القياس النفسي التربوي،** القاهرة: دار الفكر التربوي.

علام، صلاح محمود (1986). **تطورت معاصرة في القياس النفسي والتربوي،** الكويت: مطابع القبس التجارية.

علاونة، شفيق (2004). **سيكولوجية التطور الإنساني،** عمان: دار المسيرة للنشر.

العلوان، أحمد (2010). تحديد الذكاءات المفضلة لدى طلبة الصفين الرابع والثامن الأساسين وفقا لنظرية الذكاءات المتعددة. **مجلة دراسات العلوم التربوية،** 37 (2)، 454- 474.

العلي، عمر (2001). **مدى اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي لمهارات التقدير والأتصال الرياضي والأنماط والعلاقات الرياضية،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

العموش، جميل (2003). **فاعلية القياس التكيفي في تقويم بعض القدرات المعرفية لدى طلبة السنة الأولى الجامعية،** أطروحة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عودة، احمد و عبيدات، سليمان (2013) . فاعلية الاختبار التكيفي المحوسب في تقدير القدرة العقلية باستخدام مصفوفات رافن، **مجلة دراسات العلوم التربوية،** 40 (2) ، 1602- 1620.

الغرايبة، أحمد (2001). **مستوى التفكي المنطقي لدى عينة من طلبة المرحلة الأساسية في مدارس مدينة إربد.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

القاسم، جمال مثقال (2005). **تطوير برنامج تعليمي –تعلمي مبني على نظرية الذكاء المتعدد ودراسة أثره في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة كليات المجتمع الأردنية،** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

القباطي، عبد السلام (1993). **القدرة الرياضية وعلاقتها بالتفكير المنطقي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الثانوية وما بعدها،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

قصيعة، ميس ناصر(2009). **الذكاءات المتعددة لدى الطلبة المتفوقين وعلاقتها بسماتهم الشخصية،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، دمشق ، سوريا.

قطاطني، حسين و مريزيق، هشام (2009). **تربية الموهوبين وتنميتهم،** عمان: دار المسيرة.

قطامي، نايفة (2009 أ) . **تفكير وذكاء الطفل،** عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

قطامي، يوسف (2009 ب). **مبادئ علم النفس التربوي،** عمان: دار الفكر للنشر.

قطامي، يوسف واليوسف، رامي (2010). **الذكاء الاجتماعي للأطفال،** عمان: دار المسيرة للنشروالتوزيع.

قوشحة، رنا عبد الحميد (2003). **دراسة الفروق في الذكاء المتعدد بين طلاب الكليات النظرية.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

القيام، حمزة (2008). **أثر استخدام استراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير في التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن،** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان ، الأردن.

كاظم، أمينة (1996). **دراسة نقدية حول القياس الموضوعي للسلوك في اتجاهات معاصرة في القياس والتقويم النفسي والتربوي،** إعداد أنور الشرقاوي وآخرون، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

الكيلاني، عبدالله والروسان، فاروق (2009). **التقويم في التربية الخاصة،** عمان: دار المسيرة.

الكيلاني، عبدالله وجروان، فتحي (1997). **دليل اختبارات الاستعداد الأكاديمي،** عمان: مؤسسة نور الحسين.

مجيد، سوسن شاكر(2009). **تنمية وتدريس الذكاءات المتعددة للأطفال،** عمان: دار صفاء للنشر.

مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، (2006). **الذكاء المتعدد في الرياضيات.** رام الله.

المصاروة، سامي (2008). **دلالات الصدق والثبات لاختبار التفكير الاستدلالي لطلبة المرحلة الثانوية في دولة الإمارات العربية المتحدة،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

المغربي، نبيل (2012). العلاقة بين الحس العددي والذكاء العددي والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة الخليل.**مجلة جامعة الأقصى،** 16(2)، 34- 84

نجم، هاني (2007). **مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

نعالوه، رائد (2005). **بناء اختبار للتفكير الناقد والتحقق من فاعلية فقراته في الكشف عن الطلبة الموهوبين،** أطروحة دكتوراه، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

نور الدين، امين (2002). **فاعلية استخدام الاختبار الموائم باستخدام الحاسب في تقدير قدرة الأفراد وتحديد الخصائص السيكومترية للمقياس.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

نوفل، محمد (2007) .**الذكاء المتعدد في غرفة الصف**، عمان: دار المسيرة للنشر.

المراجع الانجليزية

Alkhadher, O. and Clark,D. (1998) Equivalence and Predictive Validity of Paper and Pencil and Computerized Adaptive Formats of the Differential Aptitude Tests. **Journal of Occupational and Organizational Psychology** ,71 (3) , 205-218.

Anastasi, A.and Urbina ,S.(1997). **Psychology testing**, (7th ed). Newyork: Prentice Hall.

Armstrong, T. (2000) **Multiple Intelligences in the classroom,** (2th ed). California.

Armstrong, T. (1994) **Multiple Intelligences: Seven Ways to Approach Curriculum**,Alexandria VA: Association Supervision and Curriculum Development

Baghi, H .Gabrys,R. and Ferrara,S.(1991). Applications of computer-adaptive testing in Maryland. **Paper presented at the annual meeting of the American Education Research Association**,Chicago,IL

Bar-on, R.(2006).The Bar-On model of emotional-social intelligence(ESI), **The Consortium for Research on Emotional Intelligence in Organizations**, Psicothema 18,Supl,PP13.-55, Available: fill: A:EBSCOhost .htm.

Bhkata, B. Teennent ,A .and Horton,M .(2005) . **Using Item Response Theory to Explore The Psychometric Properties of Extended Matching Question Examination in Undergraduate Medical Education ,** BMC Medical Education, published on line.

Boyd, A.(2003). **Strategies for controlling Testlet Exposure Ratesin Computerized Adaptive Testing System**, Unpublished Thesis,University of at Austin, Canterbury.

Brannick, M. (2003). Basics of IRT one – **linefile": //a:/item response theory.htm.**

Brualdi, C. (1996) Multiple Intelligences: Gardner's Theory. ERIC Digest.. Retrieved December, 15, 2015 **http:// www.ericdigests.org.**

Carter,P.and Russel.K. (2009)**.Ultimate IQ Test: 1000 test questions to boost your brain power**. Jarir bookstore.

Castle, R. (1997) **Relative efficiency of tst vers TMCT Using IRT**. Linclion,Nerbrask..

Chang, K. (2006). **Can We Teach Emotional Intelligence**? Unpublished Dissertation, University of Hawaii, Hawaii, USA.

Cisar ,D. Radosav ,D.Markoski , B.Pinter, T and Cisar,. P.(2010) Computer adaptive testing of student knowledge. **Acta Polytechnie Hungarica** ,7 (4), 139-152.

Clark, B. (1992) **Growing up giftedness** (4th ed) New York: Macmillan Publishing.

Crist , S. (1989). Computerized Adaptive test: Eric Digest No.107,Eric database **http:// eric. netledoled 315425htm.**

De Ayala , R. Dodd, B. and Koch , W. (1990): A Simulation Comparison of flexi- level and Bayesian Computerized Adaptive Testing. **Journal of Educational Measurement** , 27(3),227-239.

De beer , M. and Visser , D. (1998) . Comparability of Paper & Pencil & Computerized Adaptive Version of the general Scholastic Aptitude Test (GAST) senior: **South African Journal of Psychology** ,Vol. 28, issue.1.

Deary, I.(2000). **Looking Down on Human Intelligence.** Oxford: Oxford

Denige ,S. (2004) . Multiple intelligences and learning Styles: Tow Complementary dimensions. **Teachers College Record** ,10 (6), 96-111.

Dworetzky, J.(1996).**Introduction to child development**, (4th ed) .New York**:** West Publishers Company.

Ebel, R. (1972). **Essentials of Educational Measurement**. New Jersey: Prentice-Hall, INC. Englewood Cliffs.

Embretson, S.and Reiase, S.(2000) **Item Response Theory for Psychologists** Mahwah , New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates , Publishers.

Feldusen, J. Hoover, S. and Saylor, M. (1997). **Identification of gifted students at the secondary leve**l. Monroe, NY: Trillium.

Fliege,H.Becker,J.Walter,O.Bjorner,J.klapp,B.andRose,M.(2005). Development of computer-adaptive test for depression (D-CAT). **Quality of Life Research**,3(14) , 2277-2291.

Gardner ,H. (1983). **Frames of mind: the theory of multiple intelligence**. New York: Basic Books.

Gardner , H. (1991). **The unschooled mind: How children think and how schools should teach intelligence**. New York: Basic Books.

Gardner , H. (1999). **Multiple intelligence For the 21st Century**. New York: Basic Books .

Gardner , H. (2006). **Multiple Intelligences**: New Horizons in Theory and Practice .New York: Basic Books.

Guenther, R. (1998**). Human Cognition**. Prentice-Hall, Inc

Hallahan.D, Kauffman. J,Pullen,P. (2013). **Exceptional Learners: An Introduction to special education. (**11th ed) ,Pearson Educactional , Inc,U.S.A.

Hambleton , R. Swaminthan, H. and Rogers ,H. (1991) **Fundamental of item response theory**. NewYork:sage publication the international professional Publishers.

Hambleton ,R and Swaminthan, H.(1985) **Item Response Theory: principles Application** , Boston MA: Kluwer.Nijh off – Publishing.

Hattie , J.(1985) . **Methodology Review Assessing Unidimensionality of test and item**. Applied Psychological Measurement. 99:139-164.

Hawkins,D .(1993**). Personality Factors affection achievement in achieving gifted underachieving gifted & nongifted elementary student**. Disseration Abstracts, University of Florida,145.

Hendrickson,A. (2002) **Scaling of Two Stage adaptive Test Configurations for achievement Testing**. Unpublished Doctoral dissertation University of Lowa.

Hoerr, R. (2000). Becoming a Multiple Intelligence School. Retrieved Nov, 27,2014 from **http://www.ascd.org.**

Huo,Y.(2009) **Variable-Length Computerized A adaptive Testing adaptation of the a-stratified strategy in item selection with content balancing.** Dissertation of doctor of philosophy in psychology in the graduate college of the University of Illinois' at Urbana-Champaign.

Ireland ,C .(1986) **An application of rash one parameter model to individyal intelligence testing in tailored testing environment**. DAI.37576.

Jackson, A. Gaudet, L. McDaniel , L. and Brammer,D. (2009) Curriculum Integration: The Use of Technology to Support Learning. **Journal of College Teachining & Learning.** 6 (7), 71-78.

Jacobusse,G.and Buuren,S.(2007). Computerized adaptive testing for measuring development of young children. **Statistics in Medicine** ,26 (8),2630-2638.

Jain-quan.T.Dan-min,M,Xia,Z. and Jing-jing ,G.(2007). An Introduction to the computerized adaptive testing. **US-china Education Review**, 4 (1), 72-81.

Jennifer , N. (2002). Multiple intelligences in the classroom **, The Educational Review** , Vol. 124, No.1pp115-119.

Johnsen ,S.and Corn,A. (1992). **Screening Assessment for Gifted Elementary Student Primary**. Austine,TX:PRO-ED.

Kim , H and Plake ,B. (1993). **Monte Carlo Simulation Comparison of Tow Stage Testing and Adaptive Testing**. Eric: ED 35741.

Linacre , J.(2000). **Computer Adaptive Testing Methodology whose Time has com**. seoul: Komesa Press.

Linden,Wand Pushely ,P.(2003). Item Selection and ability estimation in adaptive testing. In Linden,W.and Glass,C(eds).**Computerized Adaptive Testing Theory and Practice**. Kluwer Academic Publishers.

Lord, M. (1980). **Application of item response theory to practical testing Problem**. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates Publishers.

Makransky,G.(2013).The Applicability of Multidimensional Computerized Adaptive Testing For Cognitive Ability Measurement. **International Journal of Testing,**5(13),123-139

Mark,S.(2002) . Howard Gardener , Multiple Intelligences , The Encyclopedia of Informal Educatio. **http: // www.infed.org/thinkers.gardener. htm.**

Mayer,J. Salovey,P.and Carouso,D. (2000).**Emotional intelligence as zeitgeist as personality, and As mantel ability. In R.Bar-on and J.D.Paker (Eds) the handbook of emotional intelligence**. San Francisco: Jossey-Bass, Aawiley Company,118-134.

Mayers,D.(1998). **Psychology**.(5th ed).New York,Worth Publishers.

McCkenzie, W. (2000) **Multiple Intelligence's Survey.** Retrieved in Feb.24.2015 from **http: // www. Surfaquarium. Comm /Mlinvent. Htm.**

Meijer,R and Nering ,M.(1999). **Computerized Adaptive Testing:** Overview and Introducation Applied Psychological Measurement ,23(3),187-194.

Miller , D. (2003). **Assessment of student achievement: A comparative study of Student achievement using paper and pencil assessment and computerized adaptive testing (CAT).** UnPublished doctoral dissertation, University of Detroit, Michigen , USA.

Mislevy ,R and Bock, R.(1990).BILOG 3.**Manual of Item Analysis and Test Scoring with Binary Logistic Models**.Chicago, IL 60646-1704, USA.

Murphy, K and Davidshofer, C. (1994) . **psychological testing: Principles application**. (3 ed). New Jersey: Prentice –Hall.

Mustafa , A. (2001): The Theory of Multiple Intelligences ,What dose it offer EFL teachers ? **Methods in English Teaching** , Vol.11,No 3 , PP.52-56.

Nelson, K. (1998**). Developing Students Multiple Intelligences**. New York: holistic.

Ormrod, J. (2006). **Essentials Educational Psychology.**pearson,Merrill Pren-tice Hall.

Pastula , L.(2000). **A comparison of Computerized Adaptive Testing and Multistage Testing**. DAI-B60111, PhD Thesis University of Massachusetts Amherst.

Poole , G .(2000). Application of the Theory of MI to second language learning in classroom situations , **National Association of Hispanic and Latino studies: Literature Monograph Series. Proceedings Houston**.

Prescott, H.(2001) Helping students say how they know what they know , **Clearing House** ,Jul/Aug, Vol.74,Issue.6,pp.84-125.

Raju,N. Edwards,J.and Osberg,D. (1983).The effect of ancher test size in vertical equating with the Rasch and three-parameter modeles**.Paper present at the annual meeting of the National Councilon Measurement in Education, Montrel.**

Renzulli, J. Smith, L. White, A. Callahan, C. and Hartman, R. (1976). **Scales for rating the behavioral characteristics of superio students**. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

Sands, W.Waters, B.and Mcbride ,J .(2001). **Computerized Adaptive Testing**: From Inquiry to Operation American Psychological Assocration Washington.

Schaeffer , G.Bridgeman ,B.Golub-Smith,M.Lewis,C.,Potenza ,Mand Steffen, M .(1998).**Comparability of Paper and Pencil an Computer adaptive test scores on the GRE General Test** (GRE Board Professional Report No.95-08 p.Educational Testing Service Research Report 38-98) Princeton ,Nj: Educational Testing Service.

Schinkpke,D.and Green, F .(1995). Acomparison of Item Selection Routines in Linear and Adaptive test **, Journal of Education Measurement** 32(3),227-242

Shearer,. B .(2004) Using a multiple intelligences assessment to promote teacher development and student achievement. **Teachers College Record,** 106 (1) , 147-162.

Shearer,. B .(1996).**Multiple Intelligences Development Assessment Scale** .Columbus,Ohio:Greydon Press.

Shermis, M and Fulkerson,J. (1996) **Computerized adaptive Math test for Elementary Talent Development Selection** ,Roeper Review 192.364.

Shermis,M and Stemmer,P.(1996).Computerized adaptive Skills Assessment in State wide Testing: **Research on computing in Education**. Vol.29:49.

Shirley.L. (1996) **Pocket Guide to Multiple intelligences**, National Dropout , Prevention Center, Clemson,U.S.A (ERIC Reproduction Service E.Dno 405376) .

Smith,D. (2004) . **Introduction to special education: Teaching in an age of challenge** (5th ed). Boston,New york.

Sternberg, R and Williams,H.(2002). **Educational Psychology.** Allyn & Bacon.

Sternberg, R. (2001) **In Search of the Human Mind.**. (6th ed). New York,Harcourt Brace College Publishers.

Stone , E and Davey. T. (2011) **Computer Adaptive Testing for student with Disabilities A Review of the Literature** ET,. Princeton ,New Jersey.

Teele, S.(2000) **Rainbows of Intelligences: Exploring how students learn.** California Corwin Press, INC**.**

Vispole,W. Wang,T.and Bleiler ,T.(1997). Computerized adaptive and fixed –item testing of music listening skill: Acomparison of efficiency, precision , and concurrent validity , **Journal of Education Measurement** , 16 (34), 43-63.

Visser , M. (1998) Adaptive Testing Comparison. South African. University. **Journal of Psychology** ,63, VOI.28.

Wainer , H. (2000) **Computerized Adaptive Testing A Primer.** second edition.Lawrence Erlbaum Associates.

Wainer,H. Lewis, C . Kaplan ,B .and Braswell,J. (1991): Building Algebra Test lets: A Comparison of Hierarchical and Linear Structures , **Journal of Educational Measurement**, 28(4),311-323.

Wang , T and Kolen , M.(2001).Evaluating Comparabilityin Computerized Adaptive Testing: Issues,Criteria and an Example. **Journal of Educational measurement** ,35 (9) ,19- 49.

Wang, S. and Wang, T.(2002). **Relative precision of ability estimation in polytomous CAT: A Comparison under the generalized partial credit model and graded response model**. ED 477926, shudon wang, 19500 Bulverde Road, San Antonio, TX 78259-3701.

Ward,W.(1984).Using microcomputers to administer measurement. **Issues and Practices, 3,16-20.**

Warm ,T. (1978) . **Aprimer of Item Response Theory.** Oklahoma City: U.S.Coast Gurad Institute.

Weiss,D.(1983). **New horizonsin testing: Latent trait test theory and computerized adaptive testing**. MN:Assessment Systems Corporation .

Willy, W. (2004) **Logical-mathematical Intelligence.** New York: holistic.

Wilson,L. (2005) Number Sense Every Day , available at: **www.learnnc.com.**

Wise,S. Plake, B.Johnson,P. and Ross, L.(1992): Acomparison of Self – Adaptive and Computerized Adaptive Test, **Journal of Educational Measurement** , 29(4),329-339.

Woolfolk, A. (1995). **Educational Psychology**.(6th ed) Allan and Bcon, Boston.

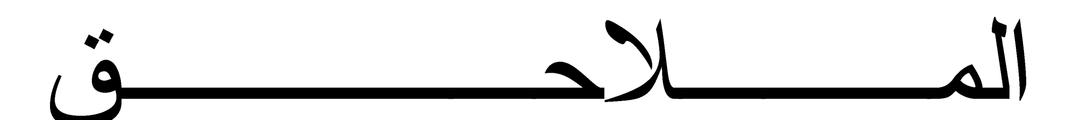
Yolanda,U.(2002) **Multiple Intelligences: The learning Process in our Student**,Yale New Havan,TeacherInsitute .

المواقع الالكترونية :

This website is designed to test the logic and mathematical sheet,2015, ,from http://testyourself.psychtests.com/testid/2687#sthash.pmx7iJh9.dpuf

ASOS CORP,2015, from http://www.test-my-iq.com/en-us/contact.

Psychologist Howard Gardner's theory of multiple intelligences,2015,from http//: www.mitest.com


الملاحق

ملحق (1) فقرات الاختبار موزعة على المجالات في صورته الأولية

المجال الأول: القدرة على حل المشكلات

1.إذا كان ترتيب شجرة هو الخامس من كلا الطرفين، فما عدد هذه الأشجار ؟

أ) 10 ب) 9 ج) 11 د) 7

2. إذا كانت كل (4) أوقيات تعادل (1) كغم، وكان الرطل الواحد يعادل (3) كغم، فكم أوقية في نصف الرطل ؟

أ) 12 ب) 8 ج) 6 د) 4

3. تقرأ رؤى 90 صفحة في 3 ساعات، فكم دقيقة تحتاج لقراءة 15 صفحة ؟

أ) 30 ب) 60 ج) 45 د) 20

4. مع هدى وسمير العدد نفسه من القطع النقدية، المبلغ الذي مع هدى 12 دينار كلها من فئة ربع الدينار، المبلغ الذي مع سمير كله من فئة 10 قروش، كم المبلغ الذي مع سمير ؟

أ) 12دينار ب) 48 دينار ج) 480 قرش د) 500 قرش

5. أي من الفرق الرياضية الآتية تعتبر فائزة، علماً أن لكل فوز نقطتين، والتعادل نقطة والخسارة لاشيء

أ) الفريق الذي له فوزان وتعادل وخسارتين ب) الفريق الذي له فوزان وتعادلان وخسارة

ج) الفريق الذي له فوز وتعادلان وخسارتين د) الفريق الذي له فوز وتعادل و3 خسارات

المجال الثاني: القدرة على التفكير المنطقي

1. إذا كان (م) أصغر من (ن) و (ن) = (ل) فإن:

أ) م = ل   ب) م أكبر من ل   ج) م أصغر من ل   د) م أكبر من ن

2. ثلاثة أطفال على شجرة، فإذا كان حسام أعلى من فؤاد، وسعد أعلى من حسام فإن:

أ) فؤاد يحتل مركز الوسط   ب) حسام يحتل المركز الأخير

ج) حسام يحتل المركز الأعلى   د) حسام يحتل مركز الوسط

3. إذا كان سامي أثقل من رامي في الوزن، وكان عامر أخف من سامي في الوزن فإن:

أ) رامي وعامر متساويان في الوزن   ب) رامي أخف من عامر

ج) سامي ورامي أخف من عامر   د) عامر ورامي أخف من سامي

4. إذا كانت أ = ب، وكانت ب = ج، وكانت ج أكبر من د، فإن د:

أ) أكبر من ب   ب) أصغر من أ   ج) تساوي ب   د) أكبر من أ

5. إذا كان حسن أقصر من علي ولكنه اطول من محمد، ومحمد أطول من سعيد وعليه فإن:

أ) حسن الأطول يليه سعيد   ب) حسن الأطول يليه محمد

ج) علي الأطول يليه حسن   د) علي الأطول يليه محمد

6. إذا لعب الفريقان المباراة يوم الخميس يفوز أ، وإذا لعب الفريقان يوم السبت يفوز ب .

جرت المباراة في يوم (غير معروف) وفاز الفريق أ، المباراة جرت

أ) يوم الجمعة   ب) يوم الأحد   ج) يوم الاربعاء   د) أحد أيام الاسبوع ما عدا السبت

7. بثينة أجمل من سلمى، وسلمى أجمل من كوثر، وهند أجمل من بثينة، من هي الأقبح ؟

أ) بثينة   ب) كوثر   ج) سلمى   د) هند

المجال الثالث : القدرة على اكتشاف الانماط والعلاقات الرياضية

1. العدد المفقود في النمط التالي 9، 7،..... ، 3، 1 هو:

أ) 5 ب) 4 ج) 6 د) 8

2. العدد المفقود في النمط التالي 27، 22، 18،.... هو:

أ) 14 ب) 12 ج) 13 د) 15

3. العدد الذي يكمل النمط التالي 2، 3، 5، 8،..... هو

أ) 9 ب) 12 ج) 15 د) 10

4.العدد الذي يكمل النمط التالي 47، 39، 32،..... . هو

أ) 28 ب) 27 ج) 26 د) 29

5. العدد المفقود في النمط التالي 40،..... ، 64، 76، 88 هو

أ) 52 ب) 54 ج) 56 د) 58

6.العدد الذي يكمل النمط التالي: 57، 114، 228،..... هو

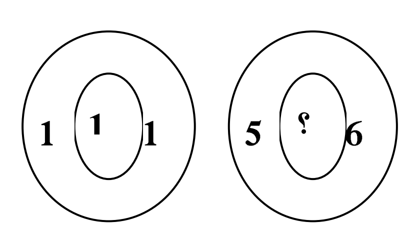
أ) 446 ب) 456 ج) 365 د) 356

7. العدد المفقود في النمط التالي 1، 8، 27،..... ، 125، 216 هو

أ) 57 ب) 64 ج) 62 د) 59

المجال الرابع : القدرة على استخدام الأرقام

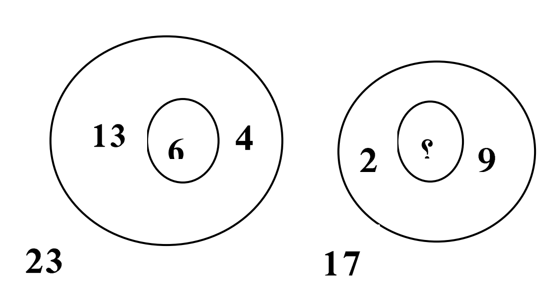
1) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 1　　ب) 11

ج) 30　　د) 45

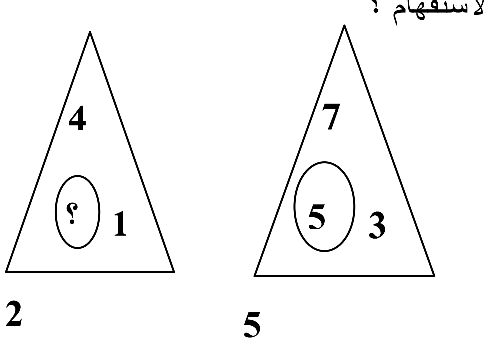
2) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 4　　ب) 6

ج) 12　　د) 9

3) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



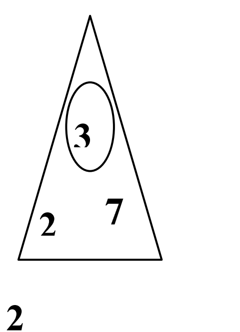
أ) 5　　ب) 3

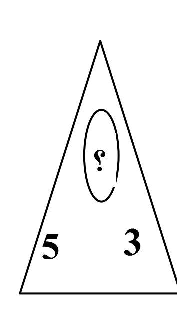
ج) 10　　د) 4

4) حرف الـــ (ح) بالنسبة لكلمة (متحول) هي مثل رقم (3) بالنسبة إلى

أ)23415　　ب) 34136　　ج) 465123　　د) 51342

5) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟





أ) 4　　ب) 3

ج) 2　　د) 1

ملحق (2)

نموذج تحكيم المقياس

الدكتور / الاستاذ..... . ... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد،،،

يجري الباحث دراسة لأطروحة دكتوراة في تخصص القياس والتقويم في الجامعة الأردنية بعنوان **بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة.**

ويتطلب اجراء الدراسة بناء فقرات لمقياس الذكاء المنطقي الرياضي والمكون من (4) مجالات وهي:

1. القدرة على حل المشكلات
2. القدرة على التفكير المنطقي
3. القدرة على اكتشاف الأنماط والعلاقات
4. القدرة على استخدام الأرقام

ونظراً لخبرتكم الطويلة وعلمكم الغزير فإن الباحث يتشرف بإختياركم محكماً لهذه الأداة، والاسترشاد برأيكم وملاحظاتكم حول المقياس من حيث:

أ. الصياغة اللغوية

ب. مدى ارتباط الفقرة بالبعد

شاكرين لكم حسن تعاونكم

بيانات المحكم

الإسم	
الدرجة العلمية	
التخصص	
العمل الحالي	

الباحث

محمد الكرامنة

الجامعة الأردنية

المجال الأول

حل المشكلات

أرجو تحكيم المجال المرفق بوضع إشارة (√) أو إشارة (×) أمام كل مما يلي

رقم الفقرة	الصياغة اللغوية للفقرة			ارتباط الفقرة بالمجال		
	مناسبة	غيرمناسبة	مقترح	ترتبط	لا ترتبط	مقترح

المجال الثاني

القدرة على التفكير المنطقي

أرجو تحكيم المجال المرفق بوضع إشارة (√) أو إشارة (×) أمام كل مما يلي

رقم الفقرة	الصياغة اللغوية للفقرة			ارتباط الفقرة بالمجال		
	مناسبة	غيرمناسبة	مقترح	ترتبط	لا ترتبط	مقترح

المجال الثالث

القدرة على اكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية

أرجو تحكيم المجال المرفق بوضع إشارة (√) أو إشارة (×) أمام كل مما يلي

رقم الفقرة	الصياغة اللغوية للفقرة			ارتباط الفقرة بالمجال		
	مناسبة	غيرمناسبة	مقترح	ترتبط	لا ترتبط	مقترح

المجال الرابع

القدرة على استخدام الأرقام

أرجو تحكيم المجال المرفق بوضع إشارة (√) أو إشارة (×) أمام كل مما يلي

رقم الفقرة	الصياغة اللغوية للفقرة			ارتباط الفقرة بالمجال		
	مناسبة	غيرمناسبة	مقترح	ترتبط	لا ترتبط	مقترح

ملحق (3)

أسماء المحكمين وتخصصاتهم

الرقم	اسم المحكم	التخصص	مكان العمل
1	خالد أبو لوم	مناهج وتدريس الرياضيات	الجامعة الأردنية
2	فريال أبو عواد	القياس والتقويم	الجامعة الأردنية
3	عدنان العابد	مناهج وتدريس الرياضيات	الجامعة الأردنية
4	بسام عبدالله ابراهيم	مناهج وتدريس الرياضيات	كلية العلوم التربوية الآدب/الأنروا
5	انتصار خليل عشا	علم النفس التربوي/تعلم نمو	كلية العلوم التربوية الآدب/الأنروا
6	مأمون محمد سالم	رياضيات	مدارس الملك عبدالله للتميز
7	تامر سهيل الصناع	رياضيات	مدارس الملك عبدالله للتميز
8	نادر احمد العبد	رياضيات	مدارس الملك عبدالله للتميز
9	غازي اسماعيل المهر	رياضيات	مدارس الملك عبدالله للتميز
10	هناء فتحي لافي	رياضيات	مدارس الملك عبدالله للتميز

ملحق (4)

فقرات الاختبار موزعة على المجالات في صورته النهائية

المجال الأول: القدرة على حل المشكلات

1) زرعت مجموعة من الأشجار في خط مستقيم فإذا كان ترتيب شجرة هو الخامس من كلا الطرفين، فإن عدد هذه الأشجار هو:

أ) 10 ب) 9 ج) 11 د) 7

2) إذا كانت كل (4) أوقيات تعادل (1) كغ، وكان الرطل الواحد يعادل (3) كغ، فإن عدد الأوقيات في نصف الرطل هو:

أ) 12 ب) 8 ج) 6 د) 4

3) تقرأ رؤى 90 صفحة في 3 ساعات، فكم صفحة تقرأ في 30 دقيقة؟

أ) 30 ب) 20 ج) 15 د) 12

4) مع هدى وسمير العدد نفسه من القطع النقدية، المبلغ الذي مع هدى 12 ديناراً كلها من فئة ربع الدينار، المبلغ الذي مع سمير كله من فئة 10 قروش، كم المبلغ الذي مع سمير؟

أ) 12 ديناراً ب) 48 ديناراً ج) 480 قرشاً د) 500 قرشاً

5) كثرت في الفترة الأخيرة حوادث الطيران المدني، ولذلك ينبغي:

أ) الإقلاع عن السفر بالطائرات ب) إيقاف صناعة الطائرات المدنية

ج) مراعاة شروط السلامة الجوية د) استخدام وسائل بديلة مثل القطارات

المجال الثاني
التفكير المنطقي

1) إذا كان (م) أصغر من (ن) و (ن) = (ل) فإن:

أ) م = ل ب) م أكبر من ل ج) م أصغر من ل د) م أكبر من ن

2) ثلاثة أطفال على شجرة، فإذا كان حسام أعلى من فؤاد، وسعد أعلى من حسام فإن:

أ) فؤاد يحتل مركز الوسط ب) حسام يحتل المركز الأخير

ج) حسام يحتل المركز الأعلى د) حسام يحتل مركز الوسط

3) إذا كان سامي أثقل من رامي في الوزن، وكان عامر أخف من سامي في الوزن فإن:

أ) رامي وعامر متساويان في الوزن ب) رامي أخف من عامر

ج) سامي ورامي أخف من عامر د) عامر ورامي أخف من سامي

4) إذا كانت أ = ب، وكانت ب = ج، وكانت ج أكبر من د، فإن د:

أ) أكبر من ب ب) أصغر من أ ج) تساوي ب د) أكبر من أ

5) إذا كان حسن أقصر من علي ولكنه أطول من محمد، وكان محمد أطول من سعيد وعليه فإن:

أ) حسن الأطول يليه سعيد ب) حسن الأطول يليه محمد

ج) علي الأطول يليه حسن د) علي الأطول يليه محمد

6) إذا لعب الفريقان المباراة يوم الخميس يفوز أ، وإذا لعب الفريقان يوم السبت يفوز ب. فإذا أقيمت المباراة في يوم (غير معروف) وفاز الفريق أ، فإن الموعد الذي جرت فيه المباراة هو:

أ) يوم الجمعة ب) يوم الأحد ج) يوم الاربعاء د) أحد أيام الاسبوع ما عدا السبت

المجال الثالث: القدرة على اكتشاف الانماط والعلاقات الرياضية

1) العدد المفقود في النمط التالي 9، 7،..... ، 3، 1 هو:

أ) 5 ب) 4 ج) 6 د) 8

2) العدد المفقود في النمط التالي 27، 22، 18،.... ، 13 هو:

أ) 14 ب) 16 ج) 17 د) 15

3) العدد الذي يكمل النمط التالي 2، 3، 5، 8،..... هو

أ) 9 ب) 12 ج) 15 د) 10

4) العدد الذي يكمل النمط التالي 47، 39، 32،..... . ، 21 هو:

أ) 28 ب) 27 ج) 26 د) 29

5) العدد المفقود في النمط التالي 40،..... ، 64، 76، 88 هو:

أ) 52 ب) 54 ج) 56 د) 58

6) العدد الذي يكمل النمط التالي: 57، 114، 228،..... هو:

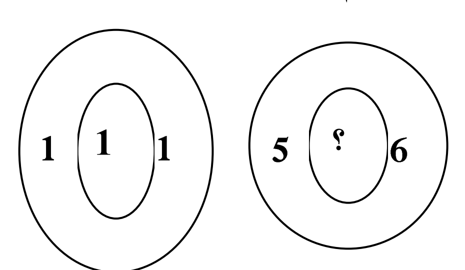
أ) 446 ب) 456 ج) 466 د) 356

7) العدد المفقود في النمط التالي 1، 8، 27،..... ، 125، 216 هو:

أ) 36 ب) 64 ج) 71 د) 100

المجال الرابع: القدرة على استخدام الأرقام

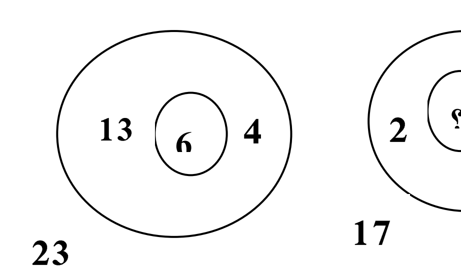
1) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 1 ب) 11

ج) 30 د) 45

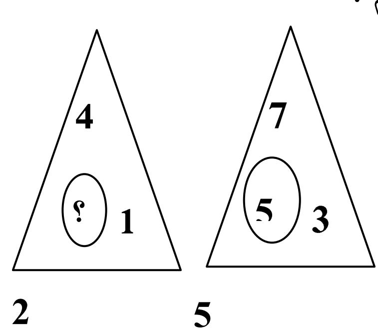
2) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 4 ب) 6

ج) 12 د) 9

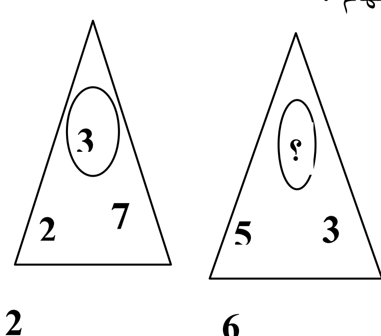
3) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 5 ب) 3

ج) 10 د) 4

4) ما الرقم الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام ؟



أ) 4 ب) 3

ج) 2 د) 1

ملحق (5) آراء المحكمين على فقرات الاختبار و اتفاق المحكين على الصياغة اللغوية لفقرات

مجال حل المشكلات

الفقرة	نسبة اتفاق المحكمين	التعديلات المقترحة على الصياغة اللغوية
1	70%	من بين مجموعة من الأشجار / زرعت مجموعة من الأشجار في خط مستقيم فإذا كان ترتيب أحد الاشجار
2	80%	فإن عدد الأوقيات /استبدال كغم بــ كغ
3	100%	-----------
4	90%	استبدال قرش بـــ قرشاً
5	60%	استبدال خسارتين بـــ خسارتان / إضافة مع العلم أن كل فريق لعب خمس مباريات/ حذف من
6	50%	استبدال الحقيقة بـــ الحقيقية /الطلبة بدل الطلاب/ اعتمد النص الآتي في الإجابة على الفقرة / المشكلة الحقيقية هي
7	60%	استبدال كيف بـ كيفية / الهواتف الخلوية / حذف استخدام المخترعات الحديثة
8	70%	استبدال الآونة بـــ الفترة
9	80%	الأولى حمراء والثانية خضراء
10	70%	أقنعة / استبدال الآونة بــ الفترة
11	80%	إشراك الأهل في اختيار الأصدقاء / حذف اختيار الأصدقاء بدقة بالغة
12	80%	إضافة حزام الزلزال في حفرة الإنهدام
13	80%	يوجد بها تسبدل بـــ فيها / امتنع عن قص شعري / إذا كنت تعيش في قرية نائية / غير مرتب بدل سيء
14	80%	خلال مشاركتك في سباق
15	80%	استبدال المسافة بـــ مسافة السباق / استبدال ثواني بـــ ثوانٍ / كان أسرع من الآخر / البيانات غير كافية لمعرفة من هو أسرع
16	90%	استبدال الرقم 6 بـــ ستة
17	90%	الاسم المتوقع للابن الثالث / هي / فيها بدل بها
18	80%	يبقون في مكانهم / يصعدون إلى السيارة / الصم والبكم
19	70%	استبدال وزن بـــ كتلة / استبدال كغم بـــ كغ / استبدال تخفض بـــ تنقص إذا كان / خلال
20	90%	كم عدد المثلثات الموجودة
21	90%	كأساً / عدد كؤوس العصير
22	80%	استبدال كومتها بـــ رتبتها في صفوف / استبدال يبقى بـــ يزيد / حذف بحيث

		/ التي
23	90%	أي الطرق (1، 2، 3) / النقطة (أ) / النقطة (ب)
24	80%	فإذا/ فكم جسراً
25	90%	ما عدد الأشخاص في طابور / أنت العاشر
26	90%	عدد الدورات التي
27	80%	حذف من / يوم واحد
28	70%	أبطؤهم / سعيد وعيد / فإن الشخص الذي كان في المركز الثاني
29	90%	أسبوعاً
30	80%	استبدال في بــ من / استبدال الكسر 8/4 بــ أربعة أثمان الشكل مظللاً
31	70%	أن يقطعه إلى قطعتين / إلى أربع قطع
32	50%	استبدال أحد الطلاب بـــ بعض الطلبة / نتائج قياسات / طول غرفة / من الباقين / برأيك
33	80%	إذا كان خالد يقف على الطريق / الموضح بالشكل / فأين يقف خالد
34	80%	استبدال كغم بــ كغ / زيادة عن / كيلو غراماً / على الترتيب
35	90%	مكتب البريد / فإن إتجاه / حذف ففي أي
36	90%	ومن / يوجد / فإن عدد البرتقالات التالفة هو
37	70%	على رأس كل ساعة / من عمان / فإن عدد القطارات / التي يقابلها المسافر أثناء رحلته / آخر / من
38	60%	حذف فكم / فإن / كبيرة / متوسطة / صغيرة
39	80%	فإذا / فإن
40	90%	فإلى أي جهة يتجه
41	80%	استبدال الملقط المشترك يمسك بقميصين بــ يشترك كل قميصين متتاليين بملقط/ عدد الملاقط التي تحتاجها
42	80%	حذف يوجد / فإن كتلة البلاطة / بالكيلوغرامات
43	90%	استبدال سمير يتقدم بـــ تقدم سمير / فيما يتخلف سعيد عن عامر حذف كم هي / فإن / هي بالأمتار
44	90%	أرنباً / فإن / استبدال ضعف بــ مثلي / فإذا
45	70%	طفلاً / استبدال يزيد بــ أكثر / استبدال يقل بــ أقل / استبدال وليس في بــ ولا يمكن تقسيمهم في / فكم
46	80%	استبدال طول الشارع بــ طوله / استبدال ذلك بــ هذا / فما / متراً
47	90%	فإن / درجة
48	90%	استبدال رجل معه سلة بيض بــ مع أحمد سلة بيض / لصديقه/ نصفه فإن عدد البيضات التي كانت معه / بيضات

49	70%	متراً / استبدال بدأ كلاهما بــ بدأت كلتاهما / كل / استبدال نوال تركض بـ تركض نوال/ تصله / استبدال مع بعضهما البعض بـ معاً
50	60%	استبدال بالاعتماد بــ اعتماداً / فإن / استبدال وزن بــ كلتة / استبدال يصل بــ يصبح / لكي / بالكيلو غرامات
51	90%	في كل مرة / استبدال عندما بــ بعد أن
52	90%	منها
53	70%	جدار / حذف الذي / استبدال فمتى بــ ففي أي ساعة
54	70%	يريد تاجر أقمشة / فإذا علمت أن / ويستغرق / استبدال كله بــ أكمله
55	90%	إضافة على أن لا يدخل ويخرج من نفس الباب
56	30%	دقات / دقة / فإن الزمن المستغرق لإحداث / ثوانٍ
57	70%	حذف هو / استبدال لكي بــ تحتاجه لكي تأكلها جميعاً/ ساعتان بدل ساعتين
58	90%	استبدال يحبون بــ يفضلون مادة / استبدال لا يحبون بــ لا يفضلون
59	80%	استبدال متقدمة بــ تزيد / بدورها / عن الوقت الصحيح / متأخراً استبدال الموعد بــ موعدك / مقارنة بالوقت الصحيح / إذا كان توقيت
60	60%	استبدال الفريق الآخر بــ كل فريق من الفرق الأخرى / عشرة
61	70%	من لحظة البدء / استبدال نصفها بــ تحوي نصف كمية الفوشار /بعد البدء
62	80%	فبعد / هو يوم
63	90%	استبدال في الوقت نفسه بــ نفس الوقت
64	90%	فإن المسافة المقطوعة إلى قمة الجبل
65	90%	منها / أنه
66	70%	فإذا كانت إحدى / فإن / وكانت تلك التخمينات الخمسة تبعد
67	90%	استبدال قلمين بــ قلمان
ن ت ك	79%	

ن ت ك: نسبة الاتفاق الكلية

اتفاق المحكمين على الصياغة اللغوية لفقرات

مجال التفكير المنطقي

الفقرة	نسبة اتفاق المحكمين	التعديلات المقترحة على الصياغة اللغوية
1	100%	-----------
2	100%	-----------
3	90%	المحكم 5 لم يضع تعديلات مقترحة
4	80%	المحكم 6 و5 لم يضعوا تعديلات مقترحة
5	90%	وكان محمد
6	70%	فإذا أقيمت المباراة / فإن الموعد الذي جرت فيه المباراة
7	70%	استبدال الأقبح بـ الأقل جمالاً أو أقلهن جمالاً
8	70%	فإن أحد المقولات التالية هي الأصح / إضافة من الآخر
9	80%	استبدال تحت بـ أسفل / فإن المربع الذي يقع فوقها جميعاً / فوق المربعات جميعها
10	70%	استبدال يسار بيت بـ إلى يسار / في الجهة اليسرى / إلى يمين
11	60%	استبدال لاشيء مما ذكر بـ سعيد وسوسن نفس الطول
12	60%	استبدال لاشيء مما ذكر بـ البيانات غير كافية للوصول إلى استنتاجات
13	70%	استبدال لاشيء مما ذكر بـ البيانات غير كافية للوصول إلى استنتاجات
14	90%	الشخص الذي سيفوز في المباراة هو
15	90%	وكانت ع أخف / وكانت ل أخف / فإن الاستنتاج الأنسب هو
16	70%	ماجد طالب مجتهد في جميع المواد بدل لا يمكننا استنتاج أي شيء
17	70%	الجميع يدفع الضرائب بدل لا يمكننا استنتاج أي شيء
18	90%	بعض ب ليس ج بدل لاشيء مما ذكر
19	70%	استبدال لا يمكننا استنتاج أي شيء بـ بعض المفترسات تأكل اللحوم
20	50%	إذا كان لا أحد / وكان بعض / استبدال لا يمكننا استنتاج أي شيء بـ جميع أصدقاء أحمد ليسوا أذكياء
21	70%	إذا كان جميع / بعض طلبة شعبة خالد لا يحبون الرياضيات
22	80%	استبدال لا يمكننا استنتاج أي شيء بـ البيانات غير كافية للتوصل إلى استنتاجات
23	100%	---------

---------	100%	24
استبدال إلى يمين الصفحة بــ أسفل يمين السؤال/ المعلمة بـ إشارة × استبدال إلى يسار الصفحة بــ أسفل يسار السؤال/ الأربع بدل الأربعة	60%	25
استبدال إلى يمين الصفحة بــ أسفل يمين السؤال/ المعلمة بـ إشارة × استبدال إلى يسار الصفحة بــ أسفل يسار السؤال/ الأربع بدل الأربعة	60%	26
استبدال العبارات الخمسة بــ الخمس التالية / العبارتين اللتين بدل العبارتان اللتان	70%	27
النتائج الآتية	80%	28
المحكم 6 و5 لم يضعوا تعديلات مقترحة	80%	29
استبدال من الأقصر طولاً بــ فمن هو الأقصر طولاً بينهم	90%	30
الاستنتاج الأنسب بدل الاستنتاج الصحيح / استبدال لا يمكننا استنتاج أي شيء بـ بعض طلبة الصف التاسع والعاشر في المدرستين متميزون في الرياضيات / متميزين بدل متميزون	70%	31
-----------	100%	32
لا تمتلك بيتاً ولا سيارة / استبدال لاشي مما ذكر بــ البيانات غير كافية للتوصل إلى استنتاجات	80%	33
إلى يمين بيت	90%	34
المحكم 6 و5 لم يضعوا تعديلات مقترحة	80%	35
استبدال اللغة الأصلية بــ لغته / آخر / استبدال غير ذلك بـ الألماني/ الشخص الذي أعطي الجريدة هو	70%	36
فإن الفائز في هذا السباق	90%	37
استبدال مصاباً بــ مصاب	70%	38
المحكم 4 و5 لم يضعوا تعديلات مقترحة	80%	39
استبدال في بــ من شعب / هو / استبدال لا يمكن استنتاج شيء بـ البيانات غير كافية للوصول إلى استنتاجات	90%	40
المحكم 1 و4 لم يضعوا تعديلات مقترحة	80%	41
جميع إخوة سناء معمرون في السن بدل لا يمكن استنتاج شيء	70%	42
جميع الطيور في هذا القفص عصافير بدل لا يمكن استنتاج شيء	70%	43
استبدال لا أحد بــ لا شيء / اليوم بدل أمس / جميع السلع غير المحلية رديئة بدل لا يمكن استنتاج شيء / رديئاً بدل رديء	70%	44
بيع / لا شيء بدل لا أحد	70%	45
فاطمة بدل سعاد / لاشيء بدل لا أحد / جميع ما تؤلفه فاطمة تنشره دار العلوم بدل لا يمكن استنتاج شيء	70%	46
فنانين بدل فنانون/ كل فنان هو صديق لسامي بدل لا يمكن استنتاج شيء	70%	47
جميع الذين يسكنون قرية النخيل يعرفهم محمد بدل لا يمكن استنتاج شيء /	80%	48

		معلمون بدل معلمين
49	80%	المحكم 6 و9 لم يضعوا تعديلات مقترحة
50	70%	المحكم 4 اقترح حذف الفقرة / بينهم بدل بينهما
51	100%	----------
52	70%	علي يكذب بدل كذب علي / حذف وعليه / خالداً/ فإذا بدل ولكن
53	80%	حذف ما هو المصباح الأكثر سطوعاً /المصباح / استبدال أرقام المصابيح بالكلمات / فإن المصباح الأكثر سطوعاً هو المصباح
54	90%	الشارع بدل شارع
55	80%	حذف فمن
56	80%	المحكم 5 و6 لم يضعوا تعديلات مقترحة
57	90%	متسابقين بدل رياضيين / كل من المتسابقين سفيان ويزن / فإن المتسابق الذي يكون الثالث هو
58	80%	بعض لاعبي التنس الأرضي المحترفين لديهم عضلات قوية بدل لا يمكن استنتاج شيء/محترفون بدل محترفين
59	90%	المحكم 6 لم يقترح تعديل
60	90%	إذا كانت
61	70%	أقل جمالاً بدل من أقبح / فيهن
62	70%	المحكم 4 اقترح حذف الفقرة
63	70%	شيء بدل أحد / كل أ هي ج بدل لا شيء مما ذكر
64	90%	لاشيء مما ذكر هو نتيجة أكيدة بدل لا يمكن استنتاج شيء
65	70%	لم يسجل عامر أية مادة صعبة بدل لا أحد من المواد / لا شيء مما ذكر هو نتيجة اكيدة بدل لا يمكن استنتاج شيء
66	90%	جميع بدل كل / جميع الذين درسوا الهندسة الفراغية ليسوا موظفين بدل بعض الذين درسوا الهندسة الفراغية هم موظفون/ جميع الموظفين مهندسون بدل لا يمكن استنتاج شيء / حذف هم
67	80%	بعض أ هو ج بدل لا يمكن استنتاج شيء
68	70%	إضافة معلمين / وضع الأسماء بين قوسين
69	70%	بينهم بدل بينهما / اثنان بدل اثنين
ن ت ك	78%	

ن ت ك: نسبة الاتفاق الكلية

اتفاق المحكمين على الصياغة اللغوية لفقرات

بُعد اكتشاف الأنماط والعلاقات الرياضية

الفقرة	نسبة اتفاق المحكمين	التعديلات المقترحة على الصياغة اللغوية
1	100%	---------
2	80%	تعديل البديل 12 ليصبح 16 والبديل 13 ليصبح 17 / إضافة 13 في الحد الأخير
3	100%	------------
4	90%	إضافة 21 للحد الأخير
5	100%	---------
6	90%	---------
7	100%	---------
8	100%	---------
9	90%	تعديل الرقم 53 في البديل ب ليصبح 38 / تعديل الرقم 23 في البديل د ليصبح 22
10	100%	حذف الأقواس من البدائل
11	90%	المحكم 9 لم يقترح أي تعديل
12	90%	حذف الرقم 27
13	100%	حذف الأقواس من البدائل
14	100%	---------
15	100%	---------
16	80%	---------
17	100%	---------
18	100%	---------
19	100%	---------
20	90%	---------
21	100%	---------
22	80%	---------
23	70%	أحد الأرقام التالية في النمط غير صحيح
24	90%	أحد الأرقام التالية في النمط غير صحيح

25	100%	---------
26	100%	---------
27	100%	---------
28	90%	---------
29	80%	---------
30	90%	الأعداد التي تكمل النمط التالي
31	100%	---------
32	100%	---------
33	100%	---------
34	90%	---------
35	90%	---------
36	100%	---------
37	100%	إضافة 775 للحد الأخير
38	100%	---------
39	90%	---------
40	90%	---------
41	80%	---------
42	100%	---------
43	100%	---------
44	90%	---------
45	90%	---------
46	100%	---------
47	90%	---------
48	90%	---------
49	80%	---------
50	100%	---------
51	90%	---------
52	90%	---------
53	100%	---------

54	100%	---------
55	100%	---------
56	90%	---------
57	90%	---------
58	100%	---------
59	90%	---------
60	100%	---------
ن ت ك	94%	

ن ت ك: نسبة الاتفاق الكلية

اتفاق المحكمين على الصياغة اللغوية لفقرات

مجال القدرة على استخدام الأرقام

الفقرة	نسبة اتفاق المحكمين	التعديلات المقترحة على الصياغة اللغوية
1	100%	----------
2	70%	إظهار الأرقام الخارجية بصورة أوضح
3	80%	إظهار الأرقام الخارجية بصورة أوضح
4	80%	حذف كلمة حرف الثانية
5	90%	إظهار الأرقام الخارجية بصورة أوضح
6	90%	----------
7	100%	----------
8	100%	----------
9	100%	----------
10	90%	----------
11	90%	----------
12	100%	----------
13	90%	واحداً بدل واحد
14	70%	لكلمة بدل لكملة
15	80%	عدداً بدل عدد / في أي من منازله
16	90%	إظهار الأرقام الخارجية بصورة أوضح
17	100%	----------
18	100%	----------
19	90%	----------
20	90%	----------
21	100%	ما الرقم بدل ما الأرقام
22	100%	----------
23	90%	----------
24	100%	----------
25	100%	----------

26	100%	----------
27	100%	----------
28	100%	----------
29	90%	----------
30	100%	----------
31	100%	----------
32	80%	----------
33	80%	----------
34	100%	----------
35	80%	----------
36	100%	----------
37	100%	----------
38	100%	----------
39	90%	إظهار الأرقام الخارجية بصورة أوضح
40	100%	----------
41	100%	----------
42	100%	----------
43	90%	----------
44	90%	إضافة في كل مرة
45	100%	----------
ن ت ك	93%	

ن ت ك: نسبة الاتفاق الكلية

ملحق (6) نسب اتفاق المحكمين على الفقرات (%)

الفقرة	حل المشكلات		التفكير المنطقي		اكتشاف الأنماط		استخدام الأرقام	
	الصياغة اللغوية	الارتباط بالبعد	الصياغة اللغوية	الارتباط بالبعد	الصياغة اللغوية	الارتباط بالبعد	الصياغة اللغوية	الارتباط بالبعد
1	70%	90%	100%	90%	100%	100%	100%	100%
2	80%	80%	100%	80%	80%	100%	70%	80%
3	100%	90%	90%	90%	100%	100%	80%	90%
4	90%	90%	80%	80%	90%	100%	80%	90%
5	60%	60%	90%	80%	100%	100%	90%	100%
6	50%	60%	70%	80%	90%	100%	90%	100%
7	60%	50%	70%	80%	100%	100%	100%	100%
8	70%	90%	70%	70%	100%	100%	100%	100%
9	80%	70%	80%	80%	90%	100%	100%	100%
10	70%	80%	70%	90%	100%	100%	90%	70%
11	80%	70%	60%	60%	90%	100%	90%	90%
12	80%	80%	60%	60%	90%	100%	100%	100%
13	80%	70%	70%	80%	100%	100%	90%	80%
14	80%	80%	90%	90%	100%	100%	70%	70%
15	80%	90%	90%	80%	100%	90%	80%	90%
16	90%	90%	70%	80%	80%	90%	90%	100%
17	90%	70%	70%	80%	100%	100%	100%	100%
18	80%	70%	90%	90%	100%	100%	100%	100%
19	70%	70%	70%	80%	100%	100%	90%	90%
20	90%	90%	50%	70%	90%	90%	90%	90%
21	90%	90%	70%	80%	100%	100%	100%	100%
22	80%	80%	80%	80%	80%	80%	100%	100%
23	90%	100%	100%	90%	70%	80%	90%	100%
24	80%	70%	100%	90%	90%	90%	100%	90%
25	90%	70%	60%	80%	100%	100%	100%	70%

90%	100%	100%	100%	80%	60%	90%	90%	26
90%	100%	100%	100%	80%	70%	70%	80%	27
100%	100%	100%	90%	90%	80%	60%	70%	28
90%	90%	80%	80%	70%	80%	90%	90%	29
90%	100%	100%	90%	90%	90%	80%	80%	30
100%	100%	100%	100%	80%	70%	80%	70%	31
70%	80%	100%	100%	90%	100%	60%	50%	32
70%	80%	100%	100%	80%	80%	100%	80%	33
80%	100%	90%	90%	90%	90%	80%	80%	34
70%	80%	100%	90%	80%	80%	100%	90%	35
80%	100%	100%	100%	90%	70%	100%	90%	36
100%	100%	100%	100%	100%	90%	90%	70%	37
100%	100%	100%	100%	90%	70%	80%	60%	38
100%	90%	90%	90%	80%	80%	80%	80%	39
100%	100%	80%	90%	90%	90%	80%	90%	40
100%	100%	90%	80%	70%	80%	80%	80%	41
100%	100%	100%	100%	90%	70%	80%	80%	42
90%	90%	100%	100%	90%	70%	90%	90%	43
100%	90%	80%	90%	80%	70%	80%	90%	44
100%	100%	90%	90%	80%	70%	90%	70%	45
----	----	100%	100%	90%	70%	80%	80%	46
----	----	100%	90%	90%	70%	80%	90%	47
----	----	80%	90%	80%	80%	90%	90%	48
----	----	100%	80%	70%	80%	90%	%70	49
----	----	100%	100%	70%	70%	90%	60%	50
----	----	90%	90%	100%	100%	90%	90%	51
----	----	90%	90%	70%	70%	80%	90%	52
----	----	90%	100%	90%	80%	80%	70%	53
----	----	90%	100%	100%	90%	80%	70%	54

----	----	90%	100%	80%	80%	70%	90%	55
----	----	80%	90%	70%	80%	60%	30%	56
----	----	80%	90%	100%	90%	100%	70%	57
----	----	90%	100%	90%	80%	100%	90%	58
----	----	90%	90%	80%	90%	80%	80%	59
----	----	90%	100%	100%	90%	80%	60%	60
----	----	----	----	90%	70%	80%	70%	61
----	----	----	----	70%	70%	90%	80%	62
----	----	----	----	90%	70%	100%	90%	63
----	----	----	----	100%	90%	90%	90%	64
----	----	----	----	100%	70%	90%	90%	65
----	----	----	----	100%	90%	90%	70%	66
----	----	----	----	90%	80%	90%	90%	67
----	----	----	----	70%	70%	----	----	68
----	----	----	----	70%	70%	----	----	69
92%	93%	95%	94%	83%	78%	82%	79%	ن ت ك
% 86	نسبة الاتفاق الكلية للمحكمين ضمن الصياغة اللغوية لجميع الأبعاد							
%88	نسبة الاتفاق الكلية للمحكمين فيما يتعلق بمدى ارتباط كل فقرة بالبعد لجميع الأبعاد							

ن ت ك: نسبة الاتفاق الكلية

ملحق (7) كتب تسهل المهمة



رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: ١/١٥/٢٠١٠/ ٢٠٠
الرقم الآلي: ٧٩٠٧٨٥٨
الموافق: ١/ ٠١/ ٢٠١٥م

معالي وزير التربية والتعليم الأكرم

الموضوع: تسهيل مهمة

تحية طيبة، وبعد،

فأرجو إعلامكم بأن الطالب "محمد صالح محمد الكرامنة" من طلبة برنامج دكتوراه علم النفس التربوي/القياس والتقويم في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية يقوم بإعداد أطروحة دكتوراه بعنوان:

" بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة "

ويحتاج إلى تطبيق أداة دراسته على طلبة الصفين التاسع والعاشر الأساسيين في المدارس الحكومية والخاصة في جميع مدارس المملكة.

أرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالب المذكور لغايات البحث العلمي حسب الأصول، علماً بأن المشرف على أطروحته هو الأستاذ الدكتور "فاروق الروسان".

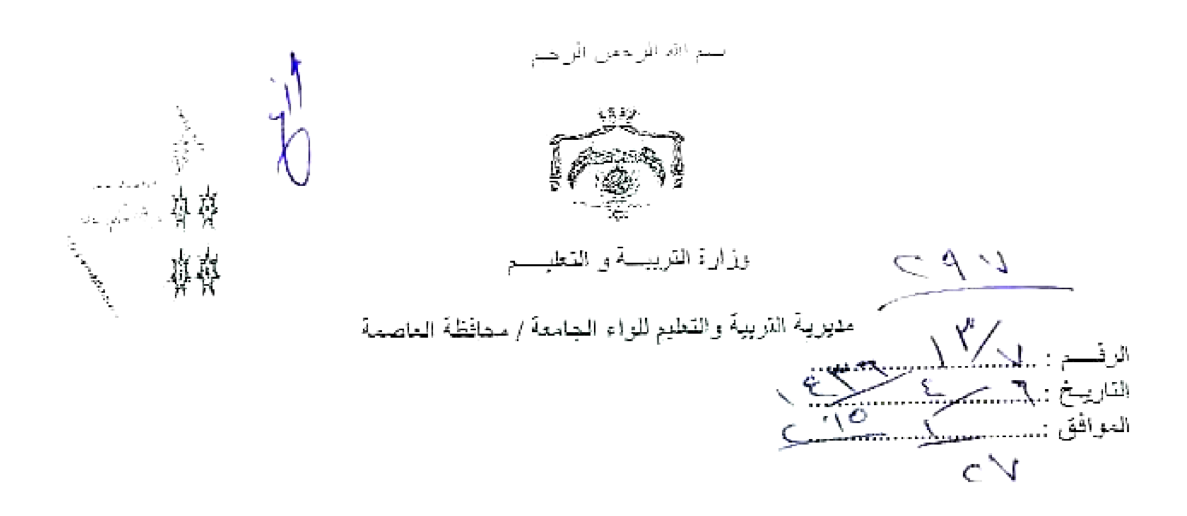
شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية وتعاونكم معها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،

/رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات الإنسانية

الأستاذ الدكتور موسى اللوزي

هاتف ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فرعي ٢١١٢٠ فاكس ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) فرعي ٢١٠٣٥ عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel.: (962-6)5355000 Ext.: 21120 Fax: (962-6)5355511 Ext: 21035 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo



مديري المدارس (الحكومية) والخاصة و مديراتها

الموضوع : تسهيل مهمة

السلام عليكم و رحمة الله و بركاته ،،

إشــــــــارة لكتاب الجامعة الأردنية رقم 200/2015/1 تاريخ 2015/1/26م

يقوم الطالب/ **محمد صالح محمد الكرامنة** دكتوراة تخصص **(علم النفس التربوي/ قياس وتقويم)**

بإعداد بحث بعنوان :

" بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة" .

و يتطلب ذلك تطبيق أداة دراسته على طلبة الصفوف الأساسية و الثانوية.

يرجى تسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه و تقديم المساعدة الممكنة له، *على أن لا يؤثر ذلك على مصلحة الطلبة و سير الدراسة .*

و اقبلوا الاحترام ،،،

مدير التربية والتعليم

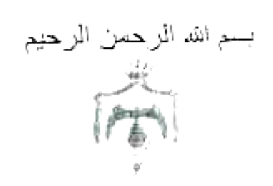
مدير الشؤون التعليمية والفنية
الدكتور
سعد سالم الرويضان

- نسخة / مدير الشؤون التعليمية والفنية.
- نسخة / رئيس قسم التدريب و التأهيل و الإشراف التربوي.
- نسخة / عضو قسم الإشراف.
- نسخة / الديوان.

م.ج **2014/1/27**

هاتف ٤٦٤٦٣٠٤ ، فاكس: ٤٦٣٧٨١١ ، ص.ب ٩٦٦٥٢٠ المدينة الرياضية ، الموقع الالكتروني http://www.moe.gov.jo/dir/AMMAN2/index.htm

بسم الله الرحمن الرحيم



مديرية التربية والتعليم للواء قصبة اربد
مدارس الملك عبدالله الثاني للتميز
تلفون / تلفاكس ٧٢٧٢١٢

مديرية التربية والتعليم للواء قصبة اربد

مدرسة الملك عبدالله الثاني للتميز الرقم الوطني للمدرسة (١١٣١٦٥)

الرقم: ٢٠١/١/١
التاريخ : ٢٠١٥/٣/١٠

لمن يهمه الامر

الموضوع :الطالب محمد صالح الكرامنه
والبحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته :

ارجو العلم بان الطالب المذكور اعلاه قام بتطبيق اداة الدراسة والتي هي بعنوان ((بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة)) على الفئة المستهدفة في الدراسة

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام





Date: 6/4/2015 التاريخ
Ref: 161/2015 الرقم

السادة الجامعة الأردنية المحترمين

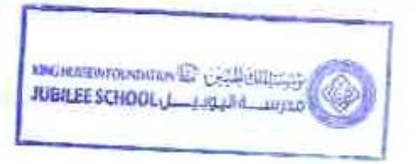
تحية واحتراماً وبعد،

يرجى العلم بأن الطالب محمد صالح محمد الكرامنة قد قام بتطبيق أداة الدراسة على طلبة الصف التاسع والعاشر الخاصة باطروحة الدكتوراه والتي هي بعنوان " بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة" .

وتفضلوا بقبول الاحترام والتقدير،،،

أ/ سهى جوعانة

مديرة المدرسة



Tel +962 6 523 8216
Fax +962 6 523 4231
P.O.Box 830578 Amman 11183 Jordan
e-mail jubilee@jubilee.edu.jo
www.jubilee.edu.jo



بسم ا لله الر حمن الرحيم
وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم السلط
مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز /السلط



الرقم: ١/١ /٤٣١

التاريخ: ٢٠١٥/٣/٣

لمن يهمه الامر

الموضوع : الطالب محمد صالح الكرامنه

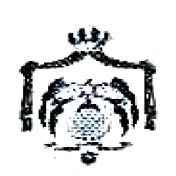
والبحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

أرجو العلم بأن الطالب المذكور اعلاه قام بتطبيق أداة الدراسة والتي هي بعنوان ((بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبه الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابه للفقره)) على الفئه المستهدفه في الدراسه

واقبلوا الاحترام،،،،





بسم الله الرحمن الرحيم
وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الاولى
مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز



الرقم:ز ١/١/ ٢١٥٦	الموافق : ١/ ٢٠١٥/٣

لمن يهمــــــــه الأمــــــــــــر

الموضوع الطالب محمد صالح الكرامنة

والبحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

ارجو العلم بان الطالب المذكور أعلاه قام بتطبيق أداة الدراسة والتي هي بعنوان (بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة) على الفئة المستهدفة

واقبلو وافر الاحترام

نسخة الملف

مديرة المدرسة

مكرم احمد امين



بسم الله الرحمن الرحيم

مديرية التربية والتعليم للواء قصبة مادبا

مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز   الرقم الوطني للمدرسة (113866)

الرقم : م / 1 / 1 /193   التاريخ : 1 / 3 /2015

لمن يهمـــــــــه الأمـــــــــر

الموضوع : الطالب محمد صالح الكرامنة

والبحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

أرجو العلم بان الطالب المذكور أعلاه قام بتطبيق أداة الدراسة والتي هي بعنوان ((بناء اختبار تكيفي محوسب للذكاء المنطقي الرياضي للطلبة الموهوبين باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة)) على الفئة المستهدفة في الدراسة .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،،،،،

مديرة المدرسة



ملحق (8)

مفتاح تصحيح اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

الاختبار الأول

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	ب	ب	ب	ب	د	ب	ج	ج
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	أ	ج	ب	د	ب	ب	ب	ج	ج	ب	ج	ب	ج	ب	د	ب	ب	ج
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	ج	ج	د	ب	ج	ب	ج	د	ج	ج	--	--	--	--	--	--	--	--

الاختبار الثاني

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	ب	ب	د	ب	أ	أ	ب	ب
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	ب	ب	د	ب	ج	ب	أ	أ	ب	د	ب	ب	ج	ب	د	ج	ج	ج
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	د	ج	ب	أ	أ	ج	ج	ب	أ	ج	--	--	--	--	--	--	--	--

الاختبار الثالث

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	ب	ج	ج	ب	د	ب	ج	ج
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	ج	د	ج	ب	ب	ج	ج	ب	ب	ج	د	أ	ب	ج	ب	ج	د	ب
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	د	أ	ج	ج	د	ب	أ	أ	أ	أ	--	--	--	--	--	--	--	--

الاختبار الرابع

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	أ	أ	ب	ج	ب	ج	ج	ج
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	د	ج	أ	ب	ج	أ	ج	ب	ب	د	ب	د	ب	ب	ب	أ	ب	د
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	ب	ج	أ	ب	د	د	ب	د	ج		--	--	--	--	--	--	--	--

الاختبار الخامس

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	ج	ب	ب	أ	ج	ج	أ	ب
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	ج	أ	ج	ج	د	ا	ج	د	د	ب	ب	ب	ب	د	ب	ب	ب	أ
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	ج	ب	ج	د	أ	د	ب	ب	أ	أ	--	--	--	--	--	--	--	--

الاختبار السادس

الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
الإجابة	ج	ب	ج	د	د	د	ب	أ	ب	أ	ب	ج	ج	أ	ب	ب	د	ج
الفقرة	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
الإجابة	أ	أ	ج	ب	ج	ب	أ	د	ب	ب	ب	ج	ا	أ	أ	ب	ب	أ
الفقرة	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	--	---	--	--	--	--	--	--
الإجابة	ج	ج	أ	ب	د	ب	د	ج	د	د	--	--	--	--	--	--	--	--

ملحق (9)

معالم الفقرات وفق النموذج الثلاثي

معالم فقرات الاختبار الأول

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	0.676	0.722	-0.937	0.585	0.265	4.4	9.0
	0.276*	0.159*	0.465*	0.129*	0.097*	(0.8856)	
ITEM0002	-3.574	1.749	2.043	0.868	0.151	13.7	6.0
	1.173*	0.773*	0.356*	0.383*	0.030*	(0.0336)	
ITEM0003	0.441	1.129	-0.390	0.749	0.257	6.8	9.0
	0.307*	0.250*	0.311*	0.166*	0.093*	(0.6549)	
ITEM0004	0.477	0.846	-0.563	0.646	0.240	10.7	9.0
	0.276*	0.174*	0.375*	0.133*	0.091*	(0.2972)	
ITEM0005	0.542	1.678	-0.323	0.859	0.203	4.7	6.0
	0.290*	0.331*	0.199*	0.169*	0.077*	(0.5782)	
ITEM0006	-3.173	1.067	2.972	0.730	0.183	5.5	7.0
	0.889*	0.452*	0.855*	0.309*	0.036*	(0.6013)	
ITEM0007	0.473	1.313	-0.361	0.796	0.202	9.7	8.0
	0.275*	0.235*	0.239*	0.142*	0.079*	(0.2898)	
ITEM0008	-2.497	2.722	0.917	0.939	0.136	11.6	8.0
	0.767*	0.734*	0.111*	0.253*	0.032*	(0.1703)	
ITEM0009	0.048	1.225	-0.039	0.775	0.202	9.1	8.0
	0.299*	0.245*	0.252*	0.155*	0.077*	(0.3350)	
ITEM0010	-1.144	1.542	0.742	0.839	0.325	12.0	9.0
	0.614*	0.503*	0.253*	0.274*	0.070*	(0.2158)	
ITEM0011	0.708	1.802	-0.393	0.874	0.241	5.9	6.0
	0.316*	0.426*	0.210*	0.207*	0.086*	(0.4372)	
ITEM0012	-2.273	2.416	0.941	0.924	0.241	8.9	9.0
	0.941*	0.913*	0.143*	0.349*	0.045*	(0.4512)	
ITEM0013	-0.819	1.496	0.548	0.831	0.232	3.4	9.0
	0.462*	0.395*	0.225*	0.220*	0.069*	(0.9442)	
ITEM0014	-2.041	1.907	1.070	0.886	0.186	4.9	8.0
	0.700*	0.603*	0.161*	0.280*	0.044*	(0.7664)	
ITEM0015	-0.631	0.808	0.781	0.629	0.244	7.4	8.0
	0.389*	0.216*	0.403*	0.168*	0.082*	(0.4919)	
ITEM0016	0.201	1.447	-0.139	0.823	0.257	14.0	7.0
	0.341*	0.327*	0.256*	0.186*	0.087*	(0.0511)	
ITEM0017	-2.654	1.361	1.950	0.806	0.124	4.7	8.0
	0.723*	0.486*	0.342*	0.288*	0.036*	(0.7850)	
ITEM0018	-0.541	1.654	0.327	0.856	0.134	10.2	8.0
	0.310*	0.272*	0.164*	0.141*	0.052*	(0.2538)	
ITEM0019	-1.569	0.615	2.549	0.524	0.263	13.9	9.0
	0.536*	0.207*	0.851*	0.176*	0.066*	(0.1257)	

ITEM0020	-1.005	2.114	0.475	0.904	0.124	13.1	8.0
	0.395*	0.423*	0.133*	0.181*	0.043*	(0.1081)	
ITEM0021	-2.328	1.424	1.634	0.818	0.273	9.1	9.0
	0.853*	0.568*	0.306*	0.326*	0.049*	(0.4275)	
ITEM0022	0.393	2.370	-0.166	0.921	0.191	6.2	5.0
	0.322*	0.473*	0.153*	0.184*	0.065*	(0.2895)	
ITEM0023	1.115	2.069	-0.539	0.900	0.159	22.9	6.0
	0.273*	0.374*	0.153*	0.163*	0.065*	(0.0008)	
ITEM0024	-1.098	2.387	0.460	0.922	0.184	5.0	7.0
	0.521*	0.600*	0.146*	0.232*	0.051*	(0.6559)	
ITEM0025	-1.640	2.061	0.796	0.900	0.267	18.2	9.0
	0.655*	0.575*	0.172*	0.251*	0.051*	(0.0331)	
ITEM0026	0.250	1.588	-0.158	0.846	0.234	10.7	7.0
	0.328*	0.345*	0.228*	0.184*	0.082*	(0.1508)	
ITEM0027	1.218	2.156	-0.565	0.907	0.178	12.2	6.0
	0.297*	0.385*	0.158*	0.162*	0.071*	(0.0583)	
ITEM0028	-1.400	2.815	0.497	0.942	0.254	6.0	8.0
	0.651*	0.773*	0.144*	0.259*	0.049*	(0.6505)	
ITEM0029	-0.719	2.585	0.278	0.933	0.216	2.5	7.0
	0.473*	0.633*	0.148*	0.229*	0.057*	(0.9260)	
ITEM0030	-3.140	0.831	3.778	0.639	0.195	7.2	8.0
	0.861*	0.332*	1.326*	0.256*	0.037*	(0.5161)	
ITEM0031	-1.021	1.194	0.855	0.767	0.175	8.0	8.0
	0.410*	0.300*	0.238*	0.193*	0.062*	(0.4375)	
ITEM0032	0.181	1.846	-0.098	0.879	0.221	5.9	8.0
	0.331*	0.369*	0.192*	0.176*	0.074*	(0.6539)	
ITEM0033	-2.082	1.488	1.399	0.830	0.212	10.6	8.0
	0.715*	0.502*	0.225*	0.280*	0.048*	(0.2248)	
ITEM0034	-1.762	2.921	0.603	0.946	0.203	18.0	7.0
	0.761*	1.012*	0.125*	0.328*	0.047*	(0.0121)	
ITEM0035	-0.447	2.472	0.181	0.927	0.191	13.8	7.0
	0.390*	0.508*	0.142*	0.191*	0.055*	(0.0543)	
ITEM0036	-3.041	1.966	1.546	0.891	0.326	8.8	9.0
	1.273*	0.934*	0.263*	0.423*	0.043*	(0.4600)	
ITEM0037	-3.177	2.626	1.209	0.935	0.275	16.8	8.0
	1.267*	0.988*	0.149*	0.351*	0.039*	(0.0317)	
ITEM0038	-1.870	2.867	0.652	0.944	0.181	23.2	8.0
	0.665*	0.708*	0.121*	0.233*	0.038*	(0.0031)	
ITEM0039	-2.747	3.494	0.786	0.961	0.184	3.6	7.0
	1.083*	1.233*	0.107*	0.339*	0.036*	(0.8199)	
ITEM0040	-1.170	1.052	1.112	0.725	0.211	23.7	9.0
	0.473*	0.298*	0.295*	0.205*	0.066*	(0.0048)	
ITEM0041	-1.964	2.574	0.763	0.932	0.183	13.0	8.0
	0.677*	0.651*	0.130*	0.236*	0.040*	(0.1105)	
ITEM0042	-0.708	1.930	0.367	0.888	0.149	6.4	8.0
	0.369*	0.395*	0.153*	0.182*	0.052*	(0.6054)	

```
         |          |          |          |          |          |
ITEM0043 |  -2.370  |   0.898  |   2.638  |   0.668  |   0.233  |     7.9   9.0
         |   0.717* |   0.346* |   0.730* |   0.258* |   0.049* | (0.5470)

ITEM0044 |  -2.104  |   1.987  |   1.059  |   0.893  |   0.182  |     7.6   8.0
         |   0.738* |   0.611* |   0.155* |   0.275* |   0.044* | (0.4714)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0045 |  -0.218  |   2.158  |   0.101  |   0.907  |   0.251  |     2.3   8.0
         |   0.413* |   0.550* |   0.183* |   0.231* |   0.071* | (0.9704)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0046 |  -1.261  |   1.041  |   1.211  |   0.721  |   0.207  |     4.3   8.0
         |   0.479* |   0.301* |   0.302* |   0.209* |   0.064* | (0.8277)
-------------------------------------------------------------------------------
                                                    * STANDARD ERROR

    LARGEST CHANGE =    0.004591                   448.5 359.0
                                                  (0.0009)
-------------------------------------------------------------------------------


PARAMETER        MEAN  STN DEV
-----------------------------------
ASYMPTOTE       0.212    0.048
SLOPE           1.792    0.686
LOG(SLOPE)      0.503    0.419
THRESHOLD       0.708    0.999
```

معالم فقرات الاختبار الثاني

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	0.566	0.744	-0.760	0.597	0.240	14.7	9.0
	0.266*	0.162*	0.426*	0.130*	0.091*	(0.0987)	
ITEM0002	-3.191	1.344	2.374	0.802	0.130	10.7	7.0
	0.913*	0.555*	0.527*	0.331*	0.032*	(0.1518)	
ITEM0003	0.340	1.730	-0.197	0.866	0.280	4.6	8.0
	0.352*	0.448*	0.230*	0.224*	0.085*	(0.8040)	
ITEM0004	0.310	0.559	-0.554	0.488	0.263	11.6	9.0
	0.284*	0.140*	0.559*	0.122*	0.095*	(0.2384)	
ITEM0005	0.578	0.958	-0.603	0.692	0.257	7.4	9.0
	0.288*	0.222*	0.356*	0.160*	0.094*	(0.5989)	
ITEM0007	0.086	1.928	-0.045	0.888	0.243	6.5	8.0
	0.355*	0.492*	0.190*	0.227*	0.075*	(0.5935)	
ITEM0008	-1.732	1.799	0.963	0.874	0.113	11.3	8.0
	0.475*	0.420*	0.144*	0.204*	0.037*	(0.1845)	
ITEM0009	0.646	1.050	-0.615	0.724	0.241	7.3	8.0
	0.277*	0.238*	0.320*	0.164*	0.091*	(0.5040)	
ITEM0010	-1.393	2.179	0.639	0.909	0.313	3.5	8.0
	0.725*	0.806*	0.178*	0.336*	0.059*	(0.9027)	
ITEM0011	0.849	0.766	-1.108	0.608	0.289	10.3	8.0
	0.287*	0.202*	0.484*	0.160*	0.102*	(0.2448)	
ITEM0012	-1.067	1.977	0.540	0.892	0.155	9.5	9.0
	0.418*	0.425*	0.142*	0.192*	0.046*	(0.3957)	
ITEM0013	1.169	2.227	-0.525	0.912	0.226	5.8	7.0
	0.317*	0.552*	0.180*	0.226*	0.080*	(0.5675)	
ITEM0014	0.516	0.647	-0.798	0.543	0.278	3.6	9.0
	0.288*	0.159*	0.521*	0.134*	0.099*	(0.9332)	
ITEM0015	0.916	1.565	-0.585	0.843	0.217	3.1	7.0
	0.278*	0.320*	0.221*	0.172*	0.082*	(0.8751)	
ITEM0016	0.812	0.975	-0.832	0.698	0.253	10.1	8.0
	0.279*	0.198*	0.355*	0.141*	0.094*	(0.2601)	
ITEM0017	-0.489	1.313	0.373	0.796	0.143	18.9	9.0
	0.296*	0.250*	0.190*	0.152*	0.054*	(0.0260)	
ITEM0018	-0.058	1.609	0.036	0.849	0.306	8.0	8.0
	0.404*	0.457*	0.245*	0.241*	0.084*	(0.4379)	
ITEM0020	-0.793	0.911	0.871	0.673	0.270	7.5	9.0
	0.454*	0.269*	0.383*	0.199*	0.081*	(0.5805)	
ITEM0021	1.300	2.201	-0.591	0.910	0.201	2.7	7.0
	0.304*	0.484*	0.172*	0.200*	0.076*	(0.9087)	
ITEM0022	0.781	1.334	-0.585	0.800	0.246	4.5	8.0
	0.289*	0.299*	0.269*	0.179*	0.090*	(0.8051)	
ITEM0023	0.999	2.218	-0.451	0.912	0.220	2.4	7.0
	0.308*	0.470*	0.169*	0.193*	0.075*	(0.9376)	

ITEM0024	-0.583	1.837	0.317	0.878	0.307	11.4	8.0
	0.502*	0.600*	0.211*	0.287*	0.074*	(0.1810)	
ITEM0025	1.803	2.069	-0.872	0.900	0.224	3.2	6.0
	0.358*	0.509*	0.199*	0.221*	0.086*	(0.7880)	
ITEM0027	-0.010	1.152	0.009	0.755	0.229	3.5	9.0
	0.322*	0.264*	0.279*	0.173*	0.082*	(0.9402)	
ITEM0028	0.543	1.467	-0.370	0.826	0.196	7.5	8.0
	0.271*	0.284*	0.215*	0.160*	0.075*	(0.4790)	
ITEM0029	-1.282	1.362	0.941	0.806	0.308	17.7	9.0
	0.613*	0.444*	0.276*	0.263*	0.068*	(0.0394)	
ITEM0030	1.787	2.247	-0.795	0.914	0.185	7.0	5.0
	0.343*	0.534*	0.170*	0.217*	0.075*	(0.2206)	
ITEM0031	-0.614	2.463	0.249	0.927	0.254	4.0	7.0
	0.488*	0.784*	0.150*	0.295*	0.062*	(0.7811)	
ITEM0032	-2.051	2.638	0.778	0.935	0.248	7.7	8.0
	0.783*	0.784*	0.146*	0.278*	0.046*	(0.4590)	
ITEM0033	-0.167	3.193	0.052	0.954	0.205	3.3	7.0
	0.395*	1.076*	0.115*	0.322*	0.056*	(0.8535)	
ITEM0034	-1.935	1.018	1.900	0.713	0.216	8.1	9.0
	0.637*	0.366*	0.442*	0.257*	0.055*	(0.5241)	
ITEM0035	-1.052	0.902	1.166	0.670	0.245	8.0	8.0
	0.474*	0.278*	0.388*	0.207*	0.074*	(0.4287)	
ITEM0036	-3.483	0.654	5.325	0.547	0.090	5.8	7.0
	0.826*	0.252*	2.120*	0.211*	0.025*	(0.5604)	
ITEM0037	-0.521	1.001	0.520	0.708	0.203	12.8	9.0
	0.347*	0.254*	0.288*	0.179*	0.073*	(0.1711)	
ITEM0038	-1.971	2.927	0.673	0.946	0.196	3.7	8.0
	0.854*	1.139*	0.121*	0.368*	0.045*	(0.8811)	
ITEM0039	0.190	1.029	-0.184	0.717	0.266	11.1	9.0
	0.325*	0.257*	0.336*	0.179*	0.092*	(0.2665)	
ITEM0040	-3.245	2.205	1.472	0.911	0.162	6.6	9.0
	1.229*	0.900*	0.188*	0.372*	0.035*	(0.6818)	
ITEM0041	-0.018	1.161	0.015	0.758	0.265	6.7	9.0
	0.353*	0.287*	0.302*	0.187*	0.088*	(0.6682)	
ITEM0042	-2.689	2.270	1.185	0.915	0.162	7.9	9.0
	0.908*	0.752*	0.151*	0.303*	0.037*	(0.5471)	
ITEM0043	1.399	1.478	-0.947	0.828	0.198	11.6	7.0
	0.264*	0.254*	0.230*	0.142*	0.079*	(0.1161)	
ITEM0044	-0.893	1.240	0.721	0.778	0.240	4.0	9.0
	0.463*	0.337*	0.264*	0.212*	0.071*	(0.9118)	
ITEM0045	-0.068	1.401	0.049	0.814	0.196	4.5	9.0
	0.312*	0.298*	0.217*	0.173*	0.072*	(0.8787)	
ITEM0046	-0.091	0.964	0.094	0.694	0.231	12.3	9.0
	0.321*	0.229*	0.323*	0.165*	0.084*	(0.1963)	

* STANDARD ERROR

```
   LARGEST CHANGE =    0.007953                            332.3 348.0
                                                          (0.7186)
-------------------------------------------------------------------------------
```

PARAMETER	MEAN	STN DEV
ASYMPTOTE	0.226	0.052
SLOPE	1.551	0.654
LOG(SLOPE)	0.349	0.439
THRESHOLD	0.229	1.133

معالم فقرات الاختبار الثالث

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	0.577 0.261*	1.059 0.182*	-0.546 0.296*	0.727 0.125*	0.212 0.082*	12.8 (0.1176)	8.0
ITEM0002	-2.974 0.711*	1.002 0.374*	2.968 0.775*	0.708 0.264*	0.098 0.032*	5.2 (0.6378)	7.0
ITEM0003	0.510 0.290*	1.080 0.262*	-0.472 0.320*	0.734 0.178*	0.249 0.092*	4.2 (0.8401)	8.0
ITEM0004	0.263 0.295*	0.500 0.134*	-0.526 0.637*	0.447 0.120*	0.281 0.098*	9.2 (0.4211)	9.0
ITEM0005	0.500 0.301*	1.110 0.274*	-0.450 0.321*	0.743 0.183*	0.262 0.094*	7.2 (0.5107)	8.0
ITEM0006	-3.947 1.259*	1.183 0.528*	3.336 1.069*	0.764 0.341*	0.210 0.032*	9.5 (0.3930)	9.0
ITEM0007	0.492 0.319*	1.592 0.407*	-0.309 0.239*	0.847 0.217*	0.260 0.088*	1.3 (0.9893)	7.0
ITEM0008	-1.336 0.457*	1.055 0.297*	1.266 0.306*	0.726 0.204*	0.191 0.060*	11.4 (0.2490)	9.0
ITEM0009	0.656 0.287*	1.350 0.318*	-0.486 0.264*	0.804 0.189*	0.238 0.088*	3.6 (0.8901)	8.0
ITEM0010	-0.491 0.419*	1.218 0.366*	0.403 0.289*	0.773 0.232*	0.271 0.083*	2.4 (0.9374)	7.0
ITEM0011	0.369 0.260*	1.484 0.318*	-0.249 0.200*	0.829 0.177*	0.178 0.070*	5.7 (0.5724)	7.0
ITEM0012	0.717 0.261*	0.891 0.185*	-0.805 0.363*	0.665 0.138*	0.230 0.089*	11.9 (0.1542)	8.0
ITEM0013	-3.987 1.135*	1.488 0.619*	2.679 0.587*	0.830 0.345*	0.090 0.024*	6.8 (0.3427)	6.0
ITEM0014	0.878 0.268*	1.185 0.270*	-0.741 0.294*	0.764 0.174*	0.230 0.088*	8.9 (0.2583)	7.0
ITEM0015	1.521 0.301*	1.719 0.337*	-0.885 0.221*	0.864 0.169*	0.218 0.084*	4.9 (0.6746)	7.0
ITEM0016	-0.913 0.470*	0.921 0.295*	0.991 0.393*	0.678 0.217*	0.274 0.079*	4.1 (0.9027)	9.0
ITEM0017	0.530 0.273*	1.975 0.433*	-0.268 0.164*	0.892 0.196*	0.177 0.067*	8.6 (0.2825)	7.0
ITEM0018	-1.543 0.586*	1.963 0.645*	0.786 0.160*	0.891 0.293*	0.197 0.052*	2.3 (0.9720)	8.0
ITEM0019	-0.460 0.381*	2.077 0.482*	0.221 0.160*	0.901 0.209*	0.215 0.060*	7.6 (0.4699)	8.0
ITEM0020	-0.584 0.390*	1.483 0.363*	0.394 0.215*	0.829 0.203*	0.221 0.069*	1.5 (0.9930)	8.0
ITEM0021	1.156 0.273*	1.947 0.321*	-0.594 0.166*	0.890 0.147*	0.171 0.068*	6.6 (0.3558)	6.0

Item							
ITEM0022	-1.558	0.559	2.787	0.488	0.260	8.0	9.0
	0.535*	0.189*	1.011*	0.165*	0.067*	(0.5360)	
ITEM0023	-0.807	1.199	0.673	0.768	0.307	7.0	9.0
	0.498*	0.394*	0.309*	0.252*	0.079*	(0.6406)	
ITEM0024	-2.379	0.743	3.200	0.597	0.206	2.7	9.0
	0.692*	0.276*	1.030*	0.221*	0.049*	(0.9741)	
ITEM0025	0.032	2.154	-0.015	0.907	0.152	4.3	6.0
	0.288*	0.467*	0.138*	0.197*	0.057*	(0.6427)	
ITEM0026	-2.314	1.686	1.373	0.860	0.372	13.0	9.0
	1.007*	0.798*	0.328*	0.407*	0.053*	(0.1631)	
ITEM0027	0.225	1.669	-0.135	0.858	0.300	5.0	7.0
	0.366*	0.508*	0.246*	0.261*	0.089*	(0.6623)	
ITEM0028	0.124	1.692	-0.073	0.861	0.186	3.5	7.0
	0.292*	0.371*	0.184*	0.189*	0.069*	(0.8351)	
ITEM0029	-0.299	2.735	0.109	0.939	0.175	5.1	7.0
	0.350*	0.566*	0.121*	0.194*	0.051*	(0.6497)	
ITEM0030	-1.388	2.407	0.576	0.923	0.310	14.2	8.0
	0.703*	0.859*	0.165*	0.329*	0.058*	(0.0779)	
ITEM0031	0.054	1.111	-0.049	0.743	0.221	10.7	8.0
	0.303*	0.264*	0.282*	0.176*	0.082*	(0.2169)	
ITEM0032	-2.239	1.503	1.490	0.833	0.250	9.6	9.0
	0.831*	0.619*	0.315*	0.343*	0.052*	(0.3840)	
ITEM0033	-3.397	1.308	2.597	0.794	0.310	8.7	9.0
	1.219*	0.605*	0.791*	0.368*	0.040*	(0.4619)	
ITEM0034	0.017	1.299	-0.013	0.792	0.182	8.3	7.0
	0.281*	0.283*	0.221*	0.173*	0.071*	(0.3032)	
ITEM0035	-3.367	3.123	1.078	0.952	0.179	4.9	8.0
	1.396*	1.394*	0.136*	0.425*	0.035*	(0.7637)	
ITEM0036	-0.332	1.313	0.253	0.796	0.197	6.7	7.0
	0.331*	0.331*	0.226*	0.201*	0.072*	(0.4604)	
ITEM0037	0.143	2.662	-0.054	0.936	0.189	6.9	6.0
	0.335*	0.639*	0.136*	0.225*	0.060*	(0.3333)	
ITEM0038	-0.253	2.500	0.101	0.928	0.210	5.0	7.0
	0.383*	0.752*	0.143*	0.279*	0.063*	(0.6650)	
ITEM0039	-0.653	0.985	0.663	0.702	0.193	9.5	9.0
	0.349*	0.253*	0.289*	0.180*	0.070*	(0.3923)	
ITEM0040	-1.154	0.702	1.646	0.574	0.227	13.4	9.0
	0.445*	0.216*	0.538*	0.177*	0.072*	(0.1442)	
ITEM0041	-1.527	0.977	1.563	0.699	0.168	6.7	8.0
	0.470*	0.299*	0.372*	0.214*	0.057*	(0.5726)	
ITEM0042	-2.759	1.198	2.304	0.768	0.229	10.2	9.0
	0.882*	0.476*	0.543*	0.305*	0.044*	(0.3313)	
ITEM0043	-2.213	1.104	2.005	0.741	0.262	16.8	9.0
	0.748*	0.427*	0.505*	0.287*	0.053*	(0.0524)	

```
ITEM0044 |  -0.223  |   2.152  |   0.104  |   0.907  |   0.301  |     3.1   6.0
         |   0.432* |   0.612* |   0.190* |   0.258* |   0.073* | (0.7965)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0045 |  -0.901  |   2.030  |   0.444  |   0.897  |   0.320  |     8.0   8.0
         |   0.562* |   0.655* |   0.194* |   0.289* |   0.066* | (0.4360)
         |          |          |          |          |          |
-------------------------------------------------------------------------------
                                                               * STANDARD ERROR

    LARGEST CHANGE =    0.150000                              326.9 351.0
                                                             (0.8171)
-------------------------------------------------------------------------------


PARAMETER        MEAN  STN DEV
-----------------------------------
ASYMPTOTE       0.226    0.057
SLOPE           1.491    0.599
LOG(SLOPE)      0.320    0.409
THRESHOLD       0.652    1.181
```

معالم فقرات الاختبار الرابع

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	1.299 0.260*	0.466 0.123*	-2.788 0.948*	0.422 0.111*	0.289 0.103*	7.4 (0.4942)	8.0
ITEM0002	-3.106 1.063*	1.814 0.757*	1.713 0.302*	0.876 0.366*	0.157 0.036*	10.7 (0.2177)	8.0
ITEM0003	1.223 0.283*	0.959 0.250*	-1.275 0.418*	0.692 0.180*	0.277 0.101*	3.2 (0.8611)	7.0
ITEM0004	1.228 0.253*	0.582 0.134*	-2.111 0.677*	0.503 0.116*	0.260 0.097*	9.6 (0.1437)	6.0
ITEM0005	1.990 0.311*	1.511 0.346*	-1.317 0.280*	0.834 0.191*	0.220 0.087*	3.4 (0.6371)	5.0
ITEM0006	-2.330 0.620*	0.507 0.178*	4.598 1.746*	0.452 0.159*	0.183 0.047*	12.9 (0.1140)	8.0
ITEM0007	1.463 0.281*	1.022 0.272*	-1.432 0.414*	0.715 0.190*	0.260 0.098*	10.6 (0.1559)	7.0
ITEM0008	-0.828 0.373*	1.061 0.272*	0.781 0.270*	0.728 0.186*	0.185 0.066*	5.1 (0.7450)	8.0
ITEM0009	0.120 0.364*	1.340 0.364*	-0.089 0.282*	0.801 0.218*	0.304 0.090*	13.3 (0.1026)	8.0
ITEM0010	0.056 0.316*	0.741 0.196*	-0.075 0.433*	0.595 0.157*	0.263 0.092*	8.5 (0.4804)	9.0
ITEM0011	1.265 0.271*	1.536 0.359*	-0.824 0.237*	0.838 0.196*	0.215 0.083*	14.3 (0.0456)	7.0
ITEM0012	-0.184 0.330*	0.982 0.257*	0.187 0.315*	0.701 0.184*	0.235 0.083*	9.6 (0.3870)	9.0
ITEM0013	0.739 0.255*	1.094 0.241*	-0.675 0.295*	0.738 0.163*	0.216 0.084*	6.3 (0.6166)	8.0
ITEM0014	-2.110 0.548*	0.446 0.152*	4.728 1.799*	0.408 0.139*	0.181 0.049*	11.7 (0.2304)	9.0
ITEM0015	-1.455 0.558*	0.653 0.226*	2.228 0.806*	0.547 0.189*	0.296 0.070*	21.0 (0.0125)	9.0
ITEM0016	2.083 0.385*	2.280 0.591*	-0.913 0.190*	0.916 0.238*	0.209 0.081*	2.1 (0.9113)	6.0
ITEM0017	0.472 0.327*	1.730 0.447*	-0.273 0.222*	0.866 0.224*	0.282 0.083*	2.6 (0.9200)	7.0
ITEM0018	0.337 0.327*	1.309 0.351*	-0.257 0.281*	0.795 0.213*	0.280 0.091*	2.6 (0.9554)	8.0
ITEM0019	1.173 0.269*	1.568 0.353*	-0.748 0.232*	0.843 0.190*	0.216 0.082*	7.9 (0.3389)	7.0
ITEM0020	0.617 0.256*	0.995 0.214*	-0.621 0.313*	0.705 0.151*	0.215 0.084*	6.2 (0.6288)	8.0
ITEM0021	2.057 0.363*	2.172 0.502*	-0.947 0.205*	0.908 0.210*	0.237 0.086*	4.0 (0.6795)	6.0

Item							
ITEM0022	-1.855	1.720	1.078	0.865	0.198	11.1	9.0
	0.627*	0.505*	0.188*	0.254*	0.047*	(0.2669)	
ITEM0023	0.913	1.322	-0.691	0.797	0.224	9.7	8.0
	0.265*	0.287*	0.265*	0.173*	0.085*	(0.2866)	
ITEM0024	-3.219	0.873	3.688	0.658	0.199	9.6	9.0
	0.925*	0.356*	1.290*	0.268*	0.037*	(0.3806)	
ITEM0025	1.307	2.152	-0.607	0.907	0.267	4.1	6.0
	0.326*	0.657*	0.204*	0.277*	0.086*	(0.6575)	
ITEM0026	-0.147	1.093	0.134	0.738	0.178	9.8	9.0
	0.279*	0.244*	0.241*	0.165*	0.069*	(0.3686)	
ITEM0027	-0.219	1.113	0.197	0.744	0.291	7.9	9.0
	0.389*	0.315*	0.320*	0.210*	0.088*	(0.5433)	
ITEM0028	-3.926	2.251	1.744	0.914	0.134	4.7	9.0
	1.536*	1.064*	0.278*	0.432*	0.030*	(0.8576)	
ITEM0029	-0.662	1.053	0.628	0.725	0.281	11.5	9.0
	0.445*	0.317*	0.326*	0.219*	0.081*	(0.2413)	
ITEM0030	0.331	2.628	-0.126	0.935	0.175	1.3	6.0
	0.292*	0.700*	0.122*	0.249*	0.059*	(0.9716)	
ITEM0031	1.233	2.226	-0.554	0.912	0.262	2.3	6.0
	0.328*	0.681*	0.195*	0.279*	0.086*	(0.8912)	
ITEM0032	-0.018	1.772	0.010	0.871	0.247	10.3	7.0
	0.345*	0.390*	0.192*	0.191*	0.071*	(0.1698)	
ITEM0033	-0.487	1.514	0.321	0.834	0.146	8.4	7.0
	0.302*	0.340*	0.166*	0.187*	0.056*	(0.2994)	
ITEM0034	1.934	3.295	-0.587	0.957	0.223	3.0	5.0
	0.429*	0.904*	0.133*	0.262*	0.068*	(0.7022)	
ITEM0035	1.861	2.340	-0.795	0.920	0.261	8.1	6.0
	0.357*	0.523*	0.192*	0.205*	0.085*	(0.2314)	
ITEM0036	-0.938	1.117	0.840	0.745	0.167	4.6	9.0
	0.372*	0.282*	0.248*	0.188*	0.061*	(0.8680)	
ITEM0037	0.529	1.268	-0.418	0.785	0.241	16.5	8.0
	0.292*	0.275*	0.273*	0.170*	0.086*	(0.0361)	
ITEM0039	1.066	2.212	-0.482	0.911	0.171	3.1	6.0
	0.271*	0.500*	0.148*	0.206*	0.066*	(0.7974)	
ITEM0040	-1.502	1.284	1.170	0.789	0.257	10.5	9.0
	0.602*	0.448*	0.282*	0.275*	0.061*	(0.3147)	
ITEM0041	-0.503	1.737	0.289	0.867	0.243	17.4	8.0
	0.407*	0.419*	0.192*	0.209*	0.067*	(0.0263)	
ITEM0042	0.581	2.872	-0.202	0.944	0.177	3.9	5.0
	0.295*	0.578*	0.113*	0.190*	0.055*	(0.5574)	
ITEM0043	-1.684	1.963	0.858	0.891	0.223	3.2	8.0
	0.695*	0.699*	0.172*	0.317*	0.053*	(0.9198)	
ITEM0044	-2.506	1.454	1.724	0.824	0.242	5.5	9.0
	0.896*	0.600*	0.362*	0.340*	0.047*	(0.7927)	

```
ITEM0045 |  -0.056  |   2.358  |   0.024  |   0.921  |   0.245  |    10.8   8.0
         |   0.363* |   0.521* |   0.151* |   0.204* |   0.064* | (0.2122)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0046 |  -0.356  |   0.525  |   0.679  |   0.465  |   0.247  |     6.5   9.0
         |   0.330* |   0.140* |   0.584* |   0.124* |   0.086* | (0.6850)
--------------------------------------------------------------------------------
                                                            * STANDARD ERROR

    LARGEST CHANGE =    0.008073                           357.1 342.0
                                                          (0.2761)
--------------------------------------------------------------------------------


PARAMETER        MEAN  STN DEV
-----------------------------------
ASYMPTOTE       0.228    0.043
SLOPE           1.487    0.680
LOG(SLOPE)      0.283    0.503
THRESHOLD       0.196    1.501
```

معالم فقرات الاختبار الخامس

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	0.145	1.476	-0.098	0.828	0.233	4.9	7.0
	0.326*	0.335*	0.232*	0.188*	0.082*	(0.6758)	
ITEM0002	-3.020	2.162	1.397	0.908	0.146	11.5	7.0
	0.935*	0.786*	0.201*	0.330*	0.033*	(0.1184)	
ITEM0003	0.358	2.007	-0.178	0.895	0.235	4.6	7.0
	0.327*	0.488*	0.184*	0.218*	0.078*	(0.7107)	
ITEM0004	0.539	1.191	-0.452	0.766	0.235	16.5	7.0
	0.286*	0.250*	0.281*	0.161*	0.088*	(0.0209)	
ITEM0005	2.351	3.583	-0.656	0.963	0.268	1.5	3.0
	0.955*	1.750*	0.146*	0.470*	0.091*	(0.6834)	
ITEM0006	-4.344	3.038	1.430	0.950	0.203	1.9	7.0
	2.005*	1.616*	0.205*	0.505*	0.032*	(0.9640)	
ITEM0007	0.587	2.407	-0.244	0.923	0.226	6.0	6.0
	0.330*	0.516*	0.156*	0.198*	0.073*	(0.4236)	
ITEM0008	-1.229	2.445	0.502	0.926	0.132	2.1	6.0
	0.433*	0.527*	0.113*	0.200*	0.039*	(0.9109)	
ITEM0009	0.873	2.262	-0.386	0.915	0.197	4.0	5.0
	0.296*	0.549*	0.154*	0.222*	0.074*	(0.5429)	
ITEM0010	0.007	3.160	-0.002	0.953	0.172	3.4	5.0
	0.347*	0.864*	0.110*	0.261*	0.053*	(0.6414)	
ITEM0011	1.296	2.594	-0.500	0.933	0.224	4.0	4.0
	0.347*	0.549*	0.149*	0.197*	0.078*	(0.4000)	
ITEM0012	0.231	0.814	-0.284	0.631	0.235	10.1	7.0
	0.284*	0.180*	0.375*	0.140*	0.088*	(0.1825)	
ITEM0013	-0.115	3.723	0.031	0.966	0.209	7.5	6.0
	0.410*	0.849*	0.107*	0.220*	0.049*	(0.2774)	
ITEM0014	1.913	2.435	-0.786	0.925	0.253	0.0	4.0
	0.455*	0.709*	0.180*	0.269*	0.093*	(0.9998)	
ITEM0015	0.008	1.455	-0.006	0.824	0.191	7.5	6.0
	0.298*	0.312*	0.206*	0.177*	0.072*	(0.2770)	
ITEM0016	-0.849	1.359	0.625	0.805	0.129	6.9	7.0
	0.323*	0.244*	0.182*	0.145*	0.049*	(0.4342)	
ITEM0017	0.468	2.023	-0.232	0.896	0.234	4.8	7.0
	0.322*	0.475*	0.184*	0.211*	0.078*	(0.6884)	
ITEM0018	2.268	3.633	-0.624	0.964	0.215	1.8	3.0
	0.732*	1.376*	0.125*	0.365*	0.079*	(0.6098)	
ITEM0019	-1.771	1.918	0.923	0.887	0.194	2.6	8.0
	0.639*	0.578*	0.165*	0.267*	0.048*	(0.9563)	
ITEM0020	-1.950	2.180	0.894	0.909	0.235	2.6	8.0
	0.709*	0.633*	0.157*	0.264*	0.046*	(0.9567)	
ITEM0021	-0.764	2.941	0.260	0.947	0.238	9.3	6.0
	0.518*	0.931*	0.125*	0.300*	0.054*	(0.1575)	

ITEM0022	-3.596	1.738	2.069	0.867	0.250	9.5	9.0
	1.294*	0.713*	0.366*	0.356*	0.036*	(0.3950)	
ITEM0023	0.992	1.614	-0.615	0.850	0.223	7.0	7.0
	0.283*	0.334*	0.216*	0.176*	0.085*	(0.4252)	
ITEM0024	-1.219	2.173	0.561	0.908	0.289	10.8	8.0
	0.597*	0.591*	0.172*	0.247*	0.055*	(0.2151)	
ITEM0025	-0.407	1.681	0.242	0.859	0.247	2.3	8.0
	0.416*	0.416*	0.212*	0.213*	0.074*	(0.9710)	
ITEM0026	0.514	1.948	-0.264	0.890	0.190	4.8	6.0
	0.285*	0.389*	0.167*	0.178*	0.071*	(0.5668)	
ITEM0027	-0.099	1.955	0.051	0.890	0.269	9.9	7.0
	0.398*	0.469*	0.197*	0.213*	0.074*	(0.1930)	
ITEM0028	-0.615	2.791	0.220	0.941	0.229	11.2	7.0
	0.436*	0.612*	0.129*	0.206*	0.051*	(0.1311)	
ITEM0029	-2.978	3.618	0.823	0.964	0.178	10.6	7.0
	1.024*	1.056*	0.100*	0.281*	0.032*	(0.1556)	
ITEM0030	0.181	1.629	-0.111	0.852	0.235	2.5	7.0
	0.331*	0.351*	0.215*	0.183*	0.080*	(0.9276)	
ITEM0031	-4.069	4.039	1.008	0.971	0.163	17.9	6.0
	1.648*	1.614*	0.094*	0.388*	0.028*	(0.0065)	
ITEM0032	-0.359	1.959	0.183	0.891	0.191	9.8	7.0
	0.359*	0.444*	0.162*	0.202*	0.063*	(0.1997)	
ITEM0033	0.419	2.381	-0.176	0.922	0.344	7.9	6.0
	0.397*	0.901*	0.194*	0.349*	0.087*	(0.2459)	
ITEM0034	-4.654	2.595	1.793	0.933	0.238	18.6	8.0
	2.045*	1.236*	0.258*	0.444*	0.031*	(0.0170)	
ITEM0035	-0.284	1.836	0.155	0.878	0.228	3.1	7.0
	0.380*	0.467*	0.185*	0.223*	0.071*	(0.8767)	
ITEM0036	-1.433	2.753	0.520	0.940	0.227	1.7	7.0
	0.652*	0.866*	0.127*	0.296*	0.048*	(0.9736)	
ITEM0037	-0.593	1.452	0.409	0.824	0.241	12.9	7.0
	0.427*	0.395*	0.230*	0.224*	0.074*	(0.0753)	
ITEM0038	-1.260	3.384	0.372	0.959	0.246	4.6	6.0
	0.719*	1.371*	0.114*	0.388*	0.051*	(0.5926)	
ITEM0039	-0.029	1.862	0.015	0.881	0.223	2.7	6.0
	0.349*	0.424*	0.186*	0.200*	0.073*	(0.8415)	
ITEM0040	-1.060	0.810	1.308	0.630	0.214	12.8	9.0
	0.425*	0.224*	0.405*	0.174*	0.070*	(0.1732)	
ITEM0041	0.011	1.847	-0.006	0.879	0.228	7.3	6.0
	0.349*	0.436*	0.190*	0.207*	0.075*	(0.2950)	
ITEM0042	-3.050	2.640	1.155	0.935	0.165	1.9	7.0
	1.135*	1.048*	0.145*	0.371*	0.034*	(0.9667)	
ITEM0043	-0.462	1.872	0.247	0.882	0.223	5.3	7.0
	0.409*	0.450*	0.182*	0.212*	0.066*	(0.6240)	

```
ITEM0044 |  -3.165   |   4.376  |   0.723  |   0.975  |   0.175  |     7.8   6.0
         |   1.060* |   1.217* |   0.091* |   0.271* |   0.031* | (0.2516)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0045 |  -2.474   |   1.811  |   1.366  |   0.875  |   0.322  |     6.7   8.0
         |   1.001* |   0.768* |   0.266* |   0.371* |   0.048* | (0.5646)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0046 |   0.616   |   2.139  |  -0.288  |   0.906  |   0.246  |     6.9   7.0
         |   0.330* |   0.480* |   0.181* |   0.203* |   0.079* | (0.4357)
--------------------------------------------------------------------------------
                                                          * STANDARD ERROR

    LARGEST CHANGE =    2.306459                         310.2 302.0
                                                        (0.3596)
--------------------------------------------------------------------------------


PARAMETER       MEAN  STN DEV
-----------------------------------
ASYMPTOTE      0.222    0.042
SLOPE          2.298    0.820
LOG(SLOPE)     0.768    0.372
THRESHOLD      0.291    0.684
```

معالم فقرات الاختبار السادس

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.	CHISQ (PROB)	DF
ITEM0001	1.514 0.265*	1.171 0.241*	-1.293 0.318*	0.760 0.157*	0.228 0.089*	12.0 (0.1002)	7.0
ITEM0002	-2.833 0.778*	3.427 0.793*	0.826 0.094*	0.960 0.222*	0.110 0.028*	3.5 (0.8984)	8.0
ITEM0003	1.318 0.275*	1.732 0.313*	-0.761 0.196*	0.866 0.156*	0.202 0.079*	4.5 (0.7182)	7.0
ITEM0004	1.525 0.268*	0.913 0.212*	-1.670 0.449*	0.674 0.157*	0.255 0.097*	5.9 (0.6564)	8.0
ITEM0005	1.706 0.271*	0.907 0.183*	-1.882 0.450*	0.672 0.136*	0.252 0.096*	8.6 (0.2003)	6.0
ITEM0006	-1.320 0.504*	2.834 0.684*	0.466 0.107*	0.943 0.228*	0.158 0.040*	14.0 (0.0508)	7.0
ITEM0007	1.055 0.255*	1.319 0.216*	-0.800 0.242*	0.797 0.131*	0.203 0.080*	10.9 (0.1452)	7.0
ITEM0008	-0.740 0.422*	1.752 0.448*	0.422 0.178*	0.869 0.222*	0.215 0.063*	13.1 (0.1590)	9.0
ITEM0009	0.792 0.283*	1.202 0.232*	-0.659 0.288*	0.769 0.148*	0.248 0.090*	6.1 (0.6401)	8.0
ITEM0010	0.198 0.300*	1.485 0.289*	-0.133 0.215*	0.829 0.161*	0.209 0.075*	4.0 (0.9116)	9.0
ITEM0011	-2.103 0.797*	2.979 0.908*	0.706 0.129*	0.948 0.289*	0.233 0.045*	26.9 (0.0007)	8.0
ITEM0012	-0.464 0.335*	2.722 0.598*	0.170 0.106*	0.939 0.206*	0.128 0.044*	5.9 (0.5555)	7.0
ITEM0013	1.094 0.425*	3.024 1.101*	-0.362 0.161*	0.949 0.346*	0.337 0.079*	2.4 (0.7859)	5.0
ITEM0014	-0.281 0.404*	1.612 0.421*	0.174 0.225*	0.850 0.222*	0.275 0.076*	13.9 (0.1251)	9.0
ITEM0015	-2.467 0.944*	3.501 1.117*	0.705 0.112*	0.962 0.307*	0.237 0.040*	3.4 (0.9467)	9.0
ITEM0016	-0.354 0.387*	2.643 0.556*	0.134 0.131*	0.935 0.197*	0.204 0.054*	4.6 (0.7946)	8.0
ITEM0017	-1.592 0.676*	2.389 0.729*	0.667 0.151*	0.922 0.281*	0.277 0.051*	7.4 (0.5985)	9.0
ITEM0018	0.857 0.263*	1.340 0.249*	-0.640 0.241*	0.801 0.149*	0.213 0.082*	6.8 (0.5534)	8.0
ITEM0019	-2.980 1.016*	3.455 1.069*	0.862 0.103*	0.961 0.297*	0.180 0.034*	4.6 (0.7127)	7.0
ITEM0020	-0.254 0.328*	1.251 0.293*	0.203 0.240*	0.781 0.183*	0.209 0.075*	14.5 (0.1042)	9.0
ITEM0021	1.177 0.303*	1.944 0.456*	-0.606 0.191*	0.889 0.209*	0.227 0.083*	3.0 (0.8846)	7.0

ITEM0022	1.168	1.806	-0.647	0.875	0.224	11.5	7.0
	0.293*	0.341*	0.199*	0.165*	0.083*	(0.1170)	
ITEM0023	1.476	2.165	-0.682	0.908	0.243	2.4	7.0
	0.332*	0.532*	0.187*	0.223*	0.084*	(0.9309)	
ITEM0024	1.451	1.483	-0.978	0.829	0.209	11.1	7.0
	0.268*	0.263*	0.235*	0.147*	0.082*	(0.1346)	
ITEM0025	1.369	1.917	-0.714	0.887	0.241	5.1	6.0
	0.314*	0.348*	0.195*	0.161*	0.085*	(0.5290)	
ITEM0026	0.718	2.090	-0.343	0.902	0.156	6.3	7.0
	0.260*	0.318*	0.142*	0.137*	0.059*	(0.5058)	
ITEM0027	1.902	1.853	-1.026	0.880	0.238	3.1	6.0
	0.331*	0.367*	0.214*	0.174*	0.088*	(0.7991)	
ITEM0028	0.635	1.256	-0.506	0.782	0.256	12.7	8.0
	0.297*	0.248*	0.279*	0.154*	0.090*	(0.1236)	
ITEM0029	1.131	1.041	-1.086	0.721	0.244	2.4	7.0
	0.265*	0.210*	0.338*	0.145*	0.093*	(0.9379)	
ITEM0030	-1.610	2.295	0.702	0.917	0.220	15.3	8.0
	0.614*	0.551*	0.148*	0.220*	0.046*	(0.0544)	
ITEM0031	1.901	1.256	-1.514	0.782	0.224	5.4	6.0
	0.280*	0.218*	0.305*	0.136*	0.089*	(0.4968)	
ITEM0032	0.747	1.609	-0.464	0.849	0.198	5.0	8.0
	0.267*	0.308*	0.198*	0.163*	0.076*	(0.7615)	
ITEM0033	-1.378	2.768	0.498	0.941	0.236	9.2	9.0
	0.574*	0.654*	0.130*	0.222*	0.047*	(0.4161)	
ITEM0034	-1.220	2.539	0.481	0.930	0.096	10.9	7.0
	0.390*	0.438*	0.104*	0.160*	0.033*	(0.1429)	
ITEM0035	0.401	1.009	-0.398	0.710	0.280	5.7	9.0
	0.314*	0.238*	0.353*	0.168*	0.096*	(0.7731)	
ITEM0036	1.101	1.614	-0.682	0.850	0.213	8.1	8.0
	0.276*	0.289*	0.210*	0.152*	0.081*	(0.4253)	
ITEM0037	-0.735	2.649	0.278	0.936	0.177	10.4	8.0
	0.408*	0.526*	0.123*	0.186*	0.047*	(0.2386)	
ITEM0038	-0.330	1.793	0.184	0.873	0.202	7.4	9.0
	0.356*	0.353*	0.179*	0.172*	0.064*	(0.5995)	
ITEM0039	-0.457	2.001	0.228	0.895	0.304	4.0	9.0
	0.459*	0.547*	0.192*	0.245*	0.069*	(0.9093)	
ITEM0040	-5.389	5.422	0.994	0.983	0.120	12.5	6.0
	2.409*	2.418*	0.081*	0.438*	0.024*	(0.0520)	
ITEM0041	-1.110	3.386	0.328	0.959	0.213	11.7	8.0
	0.571*	1.003*	0.108*	0.284*	0.046*	(0.1637)	
ITEM0042	-0.818	2.451	0.334	0.926	0.302	8.6	8.0
	0.530*	0.623*	0.162*	0.235*	0.058*	(0.3746)	
ITEM0043	-1.030	3.203	0.321	0.955	0.142	2.5	7.0
	0.470*	0.811*	0.099*	0.242*	0.041*	(0.9287)	
ITEM0044	-2.966	3.355	0.884	0.958	0.189	9.0	9.0
	0.976*	0.917*	0.111*	0.262*	0.034*	(0.4331)	

```
         |          |          |          |          |          |
ITEM0045 |  -1.142  |   1.613  |   0.708  |   0.850  |   0.259  |    20.2   9.0
         |   0.531* |   0.454* |   0.209* |   0.239* |   0.063* | (0.0168)
         |          |          |          |          |          |
ITEM0046 |  -1.181  |   2.452  |   0.482  |   0.926  |   0.174  |     7.2   9.0
         |   0.462* |   0.490* |   0.127* |   0.185* |   0.044* | (0.6166)

--------------------------------------------------------------------------------
                                                                  * STANDARD ERROR

    LARGEST CHANGE =    0.006980                                 383.6 354.0
                                                                (0.1340)
--------------------------------------------------------------------------------


PARAMETER        MEAN  STN DEV
-----------------------------------
ASYMPTOTE       0.216    0.050
SLOPE           2.144    0.913
LOG(SLOPE)      0.679    0.415
THRESHOLD      -0.132    0.748
```

ملحق (10)

معاملات الصعوبة والتمييز حسب النظرية الكلاسيكية

الاختبار الأول

ITEM	NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	LOGIT	ITEM*TEST CORRELATION PEARSON	BISERIAL
1	ITEM0001	260.0	193.0	74.2	-1.06	0.216	0.292
2	ITEM0002	260.0	54.0	20.8	1.34	0.179	0.254
3	ITEM0003	260.0	180.0	69.2	-0.81	0.333	0.436
4	ITEM0004	260.0	181.0	69.6	-0.83	0.252	0.332
5	ITEM0005	260.0	173.0	66.5	-0.69	0.451	0.585
6	ITEM0006	260.0	59.0	22.7	1.23	0.075	0.104
7	ITEM0007	260.0	173.0	66.5	-0.69	0.395	0.512
8	ITEM0008	260.0	86.0	33.1	0.70	0.511	0.664
9	ITEM0009	260.0	157.0	60.4	-0.42	0.392	0.497
10	ITEM0010	260.0	141.0	54.2	-0.17	0.317	0.398
11	ITEM0011	260.0	182.0	70.0	-0.85	0.455	0.600
12	ITEM0012	260.0	109.0	41.9	0.33	0.406	0.513
13	ITEM0013	260.0	132.0	50.8	-0.03	0.415	0.520
14	ITEM0014	260.0	94.0	36.2	0.57	0.401	0.514
15	ITEM0015	260.0	135.0	51.9	-0.08	0.228	0.286
16	ITEM0016	260.0	170.0	65.4	-0.64	0.401	0.517
17	ITEM0017	260.0	56.0	21.5	1.29	0.288	0.404
18	ITEM0018	260.0	125.0	48.1	0.08	0.536	0.673
19	ITEM0019	260.0	104.0	40.0	0.41	0.097	0.123
20	ITEM0020	260.0	112.0	43.1	0.28	0.580	0.731
21	ITEM0021	260.0	100.0	38.5	0.47	0.199	0.254
22	ITEM0022	260.0	163.0	62.7	-0.52	0.518	0.662
23	ITEM0023	260.0	182.0	70.0	-0.85	0.484	0.638
24	ITEM0024	260.0	123.0	47.3	0.11	0.548	0.687
25	ITEM0025	260.0	123.0	47.3	0.11	0.394	0.494
26	ITEM0026	260.0	168.0	64.6	-0.60	0.422	0.543
27	ITEM0027	260.0	186.0	71.5	-0.92	0.468	0.622
28	ITEM0028	260.0	133.0	51.2	-0.05	0.498	0.625
29	ITEM0029	260.0	139.0	53.5	-0.14	0.547	0.686
30	ITEM0030	260.0	60.0	23.1	1.20	0.008	0.011
31	ITEM0031	260.0	111.0	42.7	0.29	0.337	0.424
32	ITEM0032	260.0	163.0	62.7	-0.52	0.450	0.575
33	ITEM0033	260.0	92.0	35.4	0.60	0.298	0.383
34	ITEM0034	260.0	117.0	45.0	0.20	0.572	0.719
35	ITEM0035	260.0	141.0	54.2	-0.17	0.558	0.701
36	ITEM0036	260.0	109.0	41.9	0.33	0.155	0.196
37	ITEM0037	260.0	104.0	40.0	0.41	0.296	0.375
38	ITEM0038	260.0	110.0	42.3	0.31	0.528	0.667
39	ITEM0039	260.0	102.0	39.2	0.44	0.540	0.686
40	ITEM0040	260.0	111.0	42.7	0.29	0.293	0.369
41	ITEM0041	260.0	105.0	40.4	0.39	0.500	0.633
42	ITEM0042	260.0	124.0	47.7	0.09	0.558	0.700
43	ITEM0043	260.0	82.0	31.5	0.78	0.111	0.145
44	ITEM0044	260.0	93.0	35.8	0.59	0.395	0.508
45	ITEM0045	260.0	156.0	60.0	-0.41	0.479	0.607
46	ITEM0046	260.0	107.0	41.2	0.36	0.283	0.358

الاختبار الثاني

	ITEM	NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	ITEM*TEST CORRELATION LOGIT	PEARSON BISERIAL
--	1	ITEM0001	255.0	182.0	71.4	-0.91	0.247	0.329
	2	ITEM0002	255.0	47.0	18.4	1.49	0.144	0.210
	3	ITEM0003	255.0	174.0	68.2	-0.76	0.431	0.563
	4	ITEM0004	255.0	175.0	68.6	-0.78	0.152	0.199
	5	ITEM0005	255.0	183.0	71.8	-0.93	0.312	0.416
	6	ITEM0006	255.0	54.0	21.2	1.31	-0.067	-0.094
	7	ITEM0007	255.0	161.0	63.1	-0.54	0.464	0.594
	8	ITEM0008	255.0	82.0	32.2	0.75	0.443	0.578
	9	ITEM0009	255.0	183.0	71.8	-0.93	0.325	0.432
	10	ITEM0010	255.0	136.0	53.3	-0.13	0.367	0.460
	11	ITEM0011	255.0	198.0	77.6	-1.25	0.195	0.272
	12	ITEM0012	255.0	112.0	43.9	0.24	0.485	0.611
	13	ITEM0013	255.0	187.0	73.3	-1.01	0.498	0.670
	14	ITEM0014	255.0	185.0	72.5	-0.97	0.201	0.269
	15	ITEM0015	255.0	185.0	72.5	-0.97	0.452	0.605
	16	ITEM0016	255.0	191.0	74.9	-1.09	0.287	0.390
	17	ITEM0017	255.0	124.0	48.6	0.05	0.424	0.532
	18	ITEM0018	255.0	166.0	65.1	-0.62	0.373	0.480
	19	ITEM0019	255.0	39.0	15.3	1.71	-0.116	-0.177
	20	ITEM0020	255.0	132.0	51.8	-0.07	0.256	0.321
	21	ITEM0021	255.0	188.0	73.7	-1.03	0.504	0.680
	22	ITEM0022	255.0	186.0	72.9	-0.99	0.364	0.489
	23	ITEM0023	255.0	182.0	71.4	-0.91	0.507	0.674
	24	ITEM0024	255.0	152.0	59.6	-0.39	0.380	0.482
	25	ITEM0025	255.0	204.0	80.0	-1.39	0.464	0.663
	26	ITEM0026	255.0	57.0	22.4	1.25	-0.067	-0.093
	27	ITEM0027	255.0	156.0	61.2	-0.45	0.360	0.457
	28	ITEM0028	255.0	171.0	67.1	-0.71	0.461	0.599
	29	ITEM0029	255.0	129.0	50.6	-0.02	0.245	0.307
	30	ITEM0030	255.0	198.0	77.6	-1.25	0.494	0.689
	31	ITEM0031	255.0	145.0	56.9	-0.28	0.456	0.575
	32	ITEM0032	255.0	114.0	44.7	0.21	0.411	0.517
	33	ITEM0033	255.0	149.0	58.4	-0.34	0.568	0.718
	34	ITEM0034	255.0	87.0	34.1	0.66	0.196	0.253
	35	ITEM0035	255.0	118.0	46.3	0.15	0.238	0.299
	36	ITEM0036	255.0	26.0	10.2	2.18	-0.032	-0.055
	37	ITEM0037	255.0	131.0	51.4	-0.05	0.293	0.367
	38	ITEM0038	255.0	108.0	42.4	0.31	0.483	0.609
	39	ITEM0039	255.0	169.0	66.3	-0.68	0.305	0.395
	40	ITEM0040	255.0	67.0	26.3	1.03	0.282	0.381
	41	ITEM0041	255.0	161.0	63.1	-0.54	0.309	0.396
	42	ITEM0042	255.0	78.0	30.6	0.82	0.332	0.436
	43	ITEM0043	255.0	199.0	78.0	-1.27	0.410	0.573
	44	ITEM0044	255.0	126.0	49.4	0.02	0.341	0.427
	45	ITEM0045	255.0	149.0	58.4	-0.34	0.432	0.546
	46	ITEM0046	255.0	153.0	60.0	-0.41	0.307	0.389

--

```
**** ITEM    6 WITH BISERIAL  R  LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.
****
**** ITEM   19 WITH BISERIAL  R  LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.
****
**** ITEM   26 WITH BISERIAL  R  LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.
****
```

الاختبار الثالث

	ITEM NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	LOGIT	ITEM*TEST CORRELATION PEARSON	BISERIAL
1	ITEM0001	250.0	184.0	73.6	-1.03	0.161	0.218
2	ITEM0002	250.0	37.0	14.8	1.75	0.220	0.338
3	ITEM0003	250.0	175.0	70.0	-0.85	0.332	0.438
4	ITEM0004	250.0	172.0	68.8	-0.79	0.078	0.102
5	ITEM0005	250.0	176.0	70.4	-0.87	0.316	0.418
6	ITEM0006	250.0	58.0	23.2	1.20	-0.043	-0.059
7	ITEM0007	250.0	173.0	69.2	-0.81	0.400	0.524
8	ITEM0008	250.0	97.0	38.8	0.46	0.277	0.352
9	ITEM0009	250.0	177.0	70.8	-0.89	0.363	0.481
10	ITEM0010	250.0	142.0	56.8	-0.27	0.311	0.392
11	ITEM0011	250.0	159.0	63.6	-0.56	0.474	0.608
12	ITEM0012	250.0	182.0	72.8	-0.98	0.298	0.399
13	ITEM0013	250.0	29.0	11.6	2.03	0.157	0.257
14	ITEM0014	250.0	185.0	74.0	-1.05	0.366	0.495
15	ITEM0015	250.0	197.0	78.8	-1.31	0.426	0.601
16	ITEM0016	250.0	126.0	50.4	-0.02	0.238	0.298
17	ITEM0017	250.0	162.0	64.8	-0.61	0.522	0.671
18	ITEM0018	250.0	104.0	41.6	0.34	0.431	0.545
19	ITEM0019	250.0	138.0	55.2	-0.21	0.475	0.598
20	ITEM0020	250.0	132.0	52.8	-0.11	0.384	0.481
21	ITEM0021	250.0	180.0	72.0	-0.94	0.486	0.648
22	ITEM0022	250.0	99.0	39.6	0.42	0.078	0.099
23	ITEM0023	250.0	138.0	55.2	-0.21	0.250	0.315
24	ITEM0024	250.0	70.0	28.0	0.94	0.076	0.101
25	ITEM0025	250.0	143.0	57.2	-0.29	0.534	0.673
26	ITEM0026	250.0	122.0	48.8	0.05	0.152	0.190
27	ITEM0027	250.0	170.0	68.0	-0.75	0.390	0.509
28	ITEM0028	250.0	151.0	60.4	-0.42	0.455	0.578
29	ITEM0029	250.0	138.0	55.2	-0.21	0.568	0.714
30	ITEM0030	250.0	134.0	53.6	-0.14	0.377	0.473
31	ITEM0031	250.0	154.0	61.6	-0.47	0.338	0.430
32	ITEM0032	250.0	93.0	37.2	0.52	0.219	0.280
33	ITEM0033	250.0	89.0	35.6	0.59	0.003	0.004
34	ITEM0034	250.0	147.0	58.8	-0.36	0.390	0.493
35	ITEM0035	250.0	79.0	31.6	0.77	0.340	0.445
36	ITEM0036	250.0	136.0	54.4	-0.18	0.391	0.491
37	ITEM0037	250.0	151.0	60.4	-0.42	0.545	0.692
38	ITEM0038	250.0	144.0	57.6	-0.31	0.504	0.635
39	ITEM0039	250.0	121.0	48.4	0.06	0.282	0.354
40	ITEM0040	250.0	106.0	42.4	0.31	0.169	0.214
41	ITEM0041	250.0	85.0	34.0	0.66	0.243	0.314
42	ITEM0042	250.0	75.0	30.0	0.85	0.097	0.128
43	ITEM0043	250.0	91.0	36.4	0.56	0.148	0.189
44	ITEM0044	250.0	158.0	63.2	-0.54	0.437	0.559
45	ITEM0045	250.0	144.0	57.6	-0.31	0.350	0.442
46	ITEM0046	250.0	40.0	16.0	1.66	-0.061	-0.092

**** ITEM 46 WITH BISERIAL R LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED. ****

الاختبار الرابع

	ITEM NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	ITEM*TEST CORRELATION LOGIT	PEARSON	BISERIAL
1	ITEM0001	257.0	218.0	84.8	-1.72	0.063	0.096
2	ITEM0002	257.0	62.0	24.1	1.15	0.240	0.329
3	ITEM0003	257.0	209.0	81.3	-1.47	0.271	0.394
4	ITEM0004	257.0	212.0	82.5	-1.55	0.157	0.231
5	ITEM0005	257.0	218.0	84.8	-1.72	0.422	0.645
6	ITEM0006	257.0	64.0	24.9	1.10	-0.019	-0.026
7	ITEM0007	257.0	214.0	83.3	-1.60	0.310	0.462
8	ITEM0008	257.0	117.0	45.5	0.18	0.330	0.415
9	ITEM0009	257.0	173.0	67.3	-0.72	0.340	0.442
10	ITEM0010	257.0	165.0	64.2	-0.58	0.222	0.285
11	ITEM0011	257.0	198.0	77.0	-1.21	0.440	0.610
12	ITEM0012	257.0	151.0	58.8	-0.35	0.301	0.381
13	ITEM0013	257.0	185.0	72.0	-0.94	0.368	0.491
14	ITEM0014	257.0	67.0	26.1	1.04	-0.050	-0.068
15	ITEM0015	257.0	114.0	44.4	0.23	0.080	0.100
16	ITEM0016	257.0	209.0	81.3	-1.47	0.515	0.748
17	ITEM0017	257.0	180.0	70.0	-0.85	0.402	0.530
18	ITEM0018	257.0	177.0	68.9	-0.79	0.351	0.459
19	ITEM0019	257.0	195.0	75.9	-1.15	0.456	0.626
20	ITEM0020	257.0	181.0	70.4	-0.87	0.353	0.467
21	ITEM0021	257.0	212.0	82.5	-1.55	0.482	0.711
22	ITEM0022	257.0	96.0	37.4	0.52	0.294	0.375
23	ITEM0023	257.0	190.0	73.9	-1.04	0.390	0.527
24	ITEM0024	257.0	60.0	23.3	1.19	0.002	0.002
25	ITEM0025	257.0	198.0	77.0	-1.21	0.458	0.635
26	ITEM0026	257.0	144.0	56.0	-0.24	0.363	0.457
27	ITEM0027	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.274	0.349
28	ITEM0028	257.0	51.0	19.8	1.40	0.235	0.336
29	ITEM0029	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.254	0.320
30	ITEM0030	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.565	0.721
31	ITEM0031	257.0	195.0	75.9	-1.15	0.480	0.658
32	ITEM0032	257.0	160.0	62.3	-0.50	0.417	0.532
33	ITEM0033	257.0	127.0	49.4	0.02	0.426	0.534
34	ITEM0034	257.0	197.0	76.7	-1.19	0.542	0.748
35	ITEM0035	257.0	208.0	80.9	-1.45	0.456	0.659
36	ITEM0036	257.0	110.0	42.8	0.29	0.334	0.421
37	ITEM0037	257.0	179.0	69.6	-0.83	0.375	0.493
38	ITEM0038	257.0	56.0	21.8	1.28	-0.105	-0.148
39	ITEM0039	257.0	181.0	70.4	-0.87	0.534	0.705
40	ITEM0040	257.0	112.0	43.6	0.26	0.234	0.295
41	ITEM0041	257.0	144.0	56.0	-0.24	0.383	0.482
42	ITEM0042	257.0	165.0	64.2	-0.58	0.560	0.719
43	ITEM0043	257.0	109.0	42.4	0.31	0.352	0.444
44	ITEM0044	257.0	88.0	34.2	0.65	0.157	0.202
45	ITEM0045	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.453	0.578
46	ITEM0046	257.0	144.0	56.0	-0.24	0.139	0.175

**** ITEM 38 WITH BISERIAL R LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED. ****

الاختبار الخامس

	ITEM NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	ITEM*TEST CORRELATION LOGIT	PEARSON	BISERIAL
1	ITEM0001	257.0	162.0	63.0	-0.53	0.426	0.545
2	ITEM0002	257.0	67.0	26.1	1.04	0.378	0.511
3	ITEM0003	257.0	167.0	65.0	-0.62	0.508	0.654
4	ITEM0004	257.0	178.0	69.3	-0.81	0.358	0.471
5	ITEM0005	257.0	202.0	78.6	-1.30	0.518	0.728
6	ITEM0006	257.0	75.0	29.2	0.89	0.285	0.378
7	ITEM0007	257.0	170.0	66.1	-0.67	0.525	0.679
8	ITEM0008	257.0	107.0	41.6	0.34	0.584	0.738
9	ITEM0009	257.0	175.0	68.1	-0.76	0.521	0.680
10	ITEM0010	257.0	146.0	56.8	-0.27	0.607	0.765
11	ITEM0011	257.0	186.0	72.4	-0.96	0.509	0.681
12	ITEM0012	257.0	168.0	65.4	-0.64	0.249	0.321
13	ITEM0013	257.0	149.0	58.0	-0.32	0.607	0.766
14	ITEM0014	257.0	205.0	79.8	-1.37	0.442	0.629
15	ITEM0015	257.0	151.0	58.8	-0.35	0.429	0.543
16	ITEM0016	257.0	108.0	42.0	0.32	0.459	0.580
17	ITEM0017	257.0	170.0	66.1	-0.67	0.478	0.618
18	ITEM0018	257.0	195.0	75.9	-1.15	0.537	0.736
19	ITEM0019	257.0	100.0	38.9	0.45	0.410	0.521
20	ITEM0020	257.0	108.0	42.0	0.32	0.400	0.506
21	ITEM0021	257.0	140.0	54.5	-0.18	0.561	0.705
22	ITEM0022	257.0	79.0	30.7	0.81	0.120	0.157
23	ITEM0023	257.0	188.0	73.2	-1.00	0.427	0.573
24	ITEM0024	257.0	135.0	52.5	-0.10	0.407	0.511
25	ITEM0025	257.0	146.0	56.8	-0.27	0.423	0.533
26	ITEM0026	257.0	166.0	64.6	-0.60	0.514	0.660
27	ITEM0027	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.456	0.581
28	ITEM0028	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.537	0.674
29	ITEM0029	257.0	94.0	36.6	0.55	0.469	0.600
30	ITEM0030	257.0	163.0	63.4	-0.55	0.443	0.568
31	ITEM0031	257.0	80.0	31.1	0.79	0.410	0.537
32	ITEM0032	257.0	139.0	54.1	-0.16	0.513	0.644
33	ITEM0033	257.0	182.0	70.8	-0.89	0.430	0.569
34	ITEM0034	257.0	73.0	28.4	0.92	0.093	0.123
35	ITEM0035	257.0	147.0	57.2	-0.29	0.463	0.584
36	ITEM0036	257.0	123.0	47.9	0.09	0.501	0.628
37	ITEM0037	257.0	138.0	53.7	-0.15	0.415	0.521
38	ITEM0038	257.0	134.0	52.1	-0.09	0.552	0.692
39	ITEM0039	257.0	154.0	59.9	-0.40	0.490	0.621
40	ITEM0040	257.0	111.0	43.2	0.27	0.238	0.300
41	ITEM0041	257.0	156.0	60.7	-0.43	0.465	0.591
42	ITEM0042	257.0	78.0	30.4	0.83	0.431	0.567
43	ITEM0043	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.484	0.608
44	ITEM0044	257.0	98.0	38.1	0.48	0.535	0.682
45	ITEM0045	257.0	113.0	44.0	0.24	0.250	0.315
46	ITEM0046	257.0	175.0	68.1	-0.76	0.496	0.648

الاختبار السادس

	ITEM NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	ITEM*TEST CORRELATION LOGIT	PEARSON BISERIAL
1	ITEM0001	261.0	214.0	82.0	-1.52	0.328	0.480
2	ITEM0002	261.0	83.0	31.8	0.76	0.562	0.733
3	ITEM0003	261.0	198.0	75.9	-1.15	0.463	0.636
4	ITEM0004	261.0	220.0	84.3	-1.68	0.239	0.361
5	ITEM0005	261.0	225.0	86.2	-1.83	0.254	0.397
6	ITEM0006	261.0	117.0	44.8	0.21	0.567	0.713
7	ITEM0007	261.0	195.0	74.7	-1.08	0.397	0.540
8	ITEM0008	261.0	134.0	51.3	-0.05	0.447	0.560
9	ITEM0009	261.0	192.0	73.6	-1.02	0.375	0.506
10	ITEM0010	261.0	164.0	62.8	-0.53	0.445	0.569
11	ITEM0011	261.0	117.0	44.8	0.21	0.501	0.630
12	ITEM0012	261.0	132.0	50.6	-0.02	0.643	0.806
13	ITEM0013	261.0	196.0	75.1	-1.10	0.500	0.682
14	ITEM0014	261.0	158.0	60.5	-0.43	0.406	0.516
15	ITEM0015	261.0	117.0	44.8	0.21	0.481	0.604
16	ITEM0016	261.0	147.0	56.3	-0.25	0.567	0.714
17	ITEM0017	261.0	130.0	49.8	0.01	0.405	0.508
18	ITEM0018	261.0	189.0	72.4	-0.97	0.413	0.552
19	ITEM0019	261.0	96.0	36.8	0.54	0.477	0.611
20	ITEM0020	261.0	147.0	56.3	-0.25	0.386	0.486
21	ITEM0021	261.0	194.0	74.3	-1.06	0.486	0.658
22	ITEM0022	261.0	195.0	74.7	-1.08	0.465	0.632
23	ITEM0023	261.0	201.0	77.0	-1.21	0.477	0.662
24	ITEM0024	261.0	206.0	78.9	-1.32	0.397	0.561
25	ITEM0025	261.0	201.0	77.0	-1.21	0.467	0.647
26	ITEM0026	261.0	171.0	65.5	-0.64	0.563	0.726
27	ITEM0027	261.0	215.0	82.4	-1.54	0.436	0.642
28	ITEM0028	261.0	187.0	71.6	-0.93	0.375	0.499
29	ITEM0029	261.0	205.0	78.5	-1.30	0.311	0.437
30	ITEM0030	261.0	117.0	44.8	0.21	0.446	0.561
31	ITEM0031	261.0	223.0	85.4	-1.77	0.315	0.485
32	ITEM0032	261.0	181.0	69.3	-0.82	0.478	0.627
33	ITEM0033	261.0	130.0	49.8	0.01	0.490	0.614
34	ITEM0034	261.0	105.0	40.2	0.40	0.632	0.801
35	ITEM0035	261.0	183.0	70.1	-0.85	0.293	0.386
36	ITEM0036	261.0	194.0	74.3	-1.06	0.452	0.613
37	ITEM0037	261.0	133.0	51.0	-0.04	0.580	0.727
38	ITEM0038	261.0	145.0	55.6	-0.22	0.483	0.607
39	ITEM0039	261.0	159.0	60.9	-0.44	0.418	0.531
40	ITEM0040	261.0	73.0	28.0	0.95	0.520	0.693
41	ITEM0041	261.0	135.0	51.7	-0.07	0.576	0.722
42	ITEM0042	261.0	152.0	58.2	-0.33	0.441	0.557
43	ITEM0043	261.0	123.0	47.1	0.12	0.647	0.812
44	ITEM0044	261.0	97.0	37.2	0.53	0.472	0.603
45	ITEM0045	261.0	129.0	49.4	0.02	0.369	0.462
46	ITEM0046	261.0	120.0	46.0	0.16	0.548	0.688

ملحق (11)

تدريج اختبارات الذكاء المنطقي الرياضي

```
>GLOBAL DFName = 'C:\Users\user\Desktop\ColectiveDataTT.txt',
         NPArm = 3,
         LOGistic;
>LENGTH NITems = (226);
>INPUT NTOtal = 226,
       NALt = 4,
       NIDchar = 4,
       NFOrm = 6,
       KFName = 'C:\Users\user\Desktop\Answer_ALL_AA.txt';
>ITEMS ;
>TEST1 TNAme = 'TEST0001',
       INUmber = (1(1)226);
>FORM1 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)46);
>FORM2 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)10, 47(1)82);
>FORM3 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)10, 83(1)118);
>FORM4 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)10, 119(1)154);
>FORM5 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)10, 155(1)190);
>FORM6 LENgth = 46,
       INUmbers = (1(1)10, 191(1)226);
(4A1, 1X, I1, 1X, 46A1)
>CALIB CYCles = 10,
       ACCel = 1.0000,
       EMPirical,
       FIXed,
       TPRior;
>SCORE METhod = 1,
       INFo = 2;
```

ITEM	INTERCEPT S.E.	SLOPE S.E.	THRESHOLD S.E.	LOADING S.E.	ASYMPTOTE S.E.
ITEM0001	0.906	0.760	-1.192	0.605	0.199
	0.166*	0.082*	0.289*	0.065*	0.079*
ITEM0002	-4.259	2.923	1.457	0.946	0.133
	0.657*	0.500*	0.065*	0.162*	0.013*
ITEM0003	0.614	1.548	-0.397	0.840	0.288
	0.205*	0.200*	0.172*	0.108*	0.069*
ITEM0004	0.813	0.675	-1.204	0.559	0.203
	0.170*	0.078*	0.329*	0.065*	0.080*
ITEM0005	1.224	1.388	-0.882	0.811	0.199
	0.162*	0.129*	0.163*	0.076*	0.072*
ITEM0006	-6.662	4.170	1.598	0.972	0.221
	1.621*	1.087*	0.069*	0.253*	0.013*
ITEM0007	0.838	1.542	-0.543	0.839	0.187
	0.158*	0.143*	0.134*	0.078*	0.061*
ITEM0008	-1.170	1.743	0.671	0.867	0.130
	0.201*	0.192*	0.069*	0.095*	0.026*
ITEM0009	0.598	1.292	-0.463	0.791	0.203
	0.174*	0.138*	0.169*	0.085*	0.067*
ITEM0010	-0.500	1.661	0.301	0.857	0.282
	0.239*	0.224*	0.116*	0.116*	0.043*
ITEM0011	1.038	1.829	-0.567	0.877	0.246
	0.322*	0.431*	0.209*	0.207*	0.087*
ITEM0012	-1.776	2.418	0.734	0.924	0.240
	0.773*	0.870*	0.142*	0.333*	0.045*
ITEM0013	-0.522	1.484	0.352	0.829	0.231
	0.412*	0.393*	0.227*	0.220*	0.071*
ITEM0014	-1.637	1.924	0.851	0.887	0.178
	0.601*	0.606*	0.156*	0.279*	0.045*
ITEM0015	-0.475	0.775	0.612	0.613	0.245
	0.369*	0.208*	0.421*	0.165*	0.083*
ITEM0016	0.454	1.451	-0.313	0.823	0.263
	0.328*	0.335*	0.260*	0.190*	0.089*
ITEM0017	-2.530	1.533	1.650	0.838	0.127
	0.731*	0.583*	0.312*	0.319*	0.035*
ITEM0018	-0.225	1.656	0.136	0.856	0.134
	0.285*	0.265*	0.164*	0.137*	0.052*
ITEM0019	-1.551	0.654	2.370	0.547	0.275
	0.558*	0.228*	0.845*	0.191*	0.065*
ITEM0020	-0.615	2.164	0.284	0.908	0.126
	0.349*	0.437*	0.132*	0.183*	0.044*
ITEM0021	-2.127	1.495	1.423	0.831	0.277
	0.819*	0.633*	0.302*	0.352*	0.049*
ITEM0022	0.811	2.388	-0.340	0.922	0.197
	0.314*	0.482*	0.154*	0.186*	0.067*

ITEM0023	1.479	2.064	-0.717	0.900	0.163
	0.290*	0.372*	0.154*	0.162*	0.067*
ITEM0024	-0.672	2.493	0.270	0.928	0.186
	0.450*	0.629*	0.142*	0.234*	0.051*
ITEM0025	-1.268	2.118	0.599	0.904	0.269
	0.576*	0.579*	0.169*	0.247*	0.050*
ITEM0026	0.524	1.597	-0.328	0.848	0.242
	0.316*	0.354*	0.231*	0.188*	0.084*
ITEM0027	1.567	2.113	-0.742	0.904	0.184
	0.312*	0.376*	0.161*	0.161*	0.073*
ITEM0028	-0.841	2.867	0.293	0.944	0.246
	0.543*	0.809*	0.140*	0.266*	0.050*
ITEM0029	-0.264	2.628	0.101	0.935	0.221
	0.417*	0.662*	0.148*	0.236*	0.058*
ITEM0030	-3.020	0.811	3.722	0.630	0.198
	0.867*	0.330*	1.447*	0.256*	0.037*
ITEM0031	-0.818	1.222	0.669	0.774	0.181
	0.387*	0.320*	0.236*	0.203*	0.063*
ITEM0032	0.498	1.889	-0.264	0.884	0.230
	0.319*	0.403*	0.194*	0.189*	0.076*
ITEM0033	-1.830	1.587	1.153	0.846	0.208
	0.661*	0.543*	0.207*	0.290*	0.047*
ITEM0034	-1.167	2.900	0.402	0.945	0.201
	0.602*	1.003*	0.124*	0.327*	0.048*
ITEM0035	0.007	2.551	-0.003	0.931	0.195
	0.353*	0.545*	0.141*	0.199*	0.055*
ITEM0036	-2.499	1.790	1.396	0.873	0.327
	1.045*	0.851*	0.290*	0.415*	0.045*
ITEM0037	-2.958	3.008	0.983	0.949	0.277
	1.269*	1.171*	0.135*	0.369*	0.037*
ITEM0038	-1.333	2.923	0.456	0.946	0.181
	0.573*	0.706*	0.121*	0.229*	0.038*
ITEM0039	-2.057	3.485	0.590	0.961	0.185
	0.845*	1.157*	0.106*	0.319*	0.036*
ITEM0040	-1.040	1.162	0.895	0.758	0.220
	0.471*	0.346*	0.273*	0.226*	0.066*
ITEM0041	-1.540	2.692	0.572	0.937	0.186
	0.614*	0.715*	0.126*	0.249*	0.040*
ITEM0042	-0.367	1.986	0.185	0.893	0.154
	0.336*	0.413*	0.152*	0.186*	0.053*
ITEM0043	-2.097	0.843	2.488	0.645	0.225
	0.648*	0.322*	0.765*	0.246*	0.051*
ITEM0044	-1.754	2.032	0.863	0.897	0.185
	0.660*	0.632*	0.152*	0.279*	0.044*

Item					
ITEM0045	0.141 0.384*	2.295 0.607*	-0.062 0.178*	0.917 0.242*	0.262 0.071*
ITEM0046	-1.097 0.459*	1.134 0.336*	0.968 0.277*	0.750 0.222*	0.206 0.064*
ITEM0047	0.978 0.287*	0.773 0.208*	-1.264 0.483*	0.612 0.165*	0.291 0.103*
ITEM0048	-0.632 0.328*	1.981 0.388*	0.319 0.137*	0.893 0.175*	0.141 0.047*
ITEM0049	1.538 0.345*	2.339 0.571*	-0.658 0.170*	0.919 0.224*	0.228 0.081*
ITEM0050	0.643 0.283*	0.730 0.183*	-0.881 0.464*	0.590 0.148*	0.274 0.099*
ITEM0051	1.181 0.283*	1.663 0.343*	-0.710 0.209*	0.857 0.177*	0.220 0.083*
ITEM0052	0.966 0.276*	0.995 0.202*	-0.971 0.348*	0.705 0.143*	0.257 0.095*
ITEM0053	-0.258 0.261*	1.465 0.285*	0.176 0.166*	0.826 0.161*	0.134 0.053*
ITEM0054	0.251 0.357*	1.672 0.471*	-0.150 0.236*	0.858 0.242*	0.302 0.086*
ITEM0056	-0.718 0.455*	1.053 0.333*	0.682 0.343*	0.725 0.230*	0.284 0.081*
ITEM0057	1.653 0.336*	2.334 0.518*	-0.708 0.163*	0.919 0.204*	0.208 0.078*
ITEM0058	1.013 0.288*	1.415 0.319*	-0.716 0.255*	0.817 0.184*	0.249 0.091*
ITEM0059	1.386 0.317*	2.362 0.509*	-0.587 0.153*	0.921 0.199*	0.203 0.074*
ITEM0060	-0.311 0.441*	2.007 0.686*	0.155 0.196*	0.895 0.306*	0.313 0.075*
ITEM0061	2.135 0.422*	2.195 0.555*	-0.973 0.190*	0.910 0.230*	0.230 0.088*
ITEM0062	-3.701 1.163*	1.052 0.465*	3.517 1.402*	0.725 0.320*	0.202 0.032*
ITEM0063	0.167 0.304*	1.222 0.284*	-0.137 0.265*	0.774 0.180*	0.232 0.083*
ITEM0064	0.740 0.269*	1.566 0.317*	-0.473 0.207*	0.843 0.170*	0.207 0.078*
ITEM0065	-0.913 0.508*	1.322 0.418*	0.690 0.278*	0.797 0.252*	0.292 0.073*
ITEM0066	2.156 0.406*	2.383 0.568*	-0.905 0.161*	0.922 0.220*	0.189 0.076*
ITEM0067	-0.212 0.396*	2.600 0.842*	0.082 0.143*	0.933 0.302*	0.255 0.063*

ITEM0068	-1.292	2.398	0.539	0.923	0.231
	0.539*	0.629*	0.150*	0.242*	0.050*
ITEM0069	0.394	3.232	-0.122	0.955	0.204
	0.334*	1.073*	0.113*	0.317*	0.058*
ITEM0070	-1.803	1.143	1.578	0.753	0.218
	0.611*	0.421*	0.392*	0.277*	0.055*
ITEM0071	-0.974	1.031	0.945	0.718	0.260
	0.476*	0.342*	0.354*	0.238*	0.075*
ITEM0072	-3.528	0.720	4.901	0.584	0.093
	0.910*	0.289*	2.111*	0.234*	0.025*
ITEM0073	-0.316	1.076	0.294	0.733	0.194
	0.308*	0.271*	0.262*	0.184*	0.072*
ITEM0074	-1.393	3.038	0.458	0.950	0.185
	0.626*	1.149*	0.114*	0.359*	0.046*
ITEM0075	0.304	1.096	-0.277	0.739	0.280
	0.324*	0.286*	0.327*	0.193*	0.094*
ITEM0076	-2.829	2.324	1.218	0.919	0.162
	1.051*	0.968*	0.179*	0.383*	0.035*
ITEM0077	0.120	1.288	-0.093	0.790	0.279
	0.346*	0.337*	0.283*	0.207*	0.089*
ITEM0078	-2.312	2.457	0.941	0.926	0.167
	0.818*	0.875*	0.141*	0.330*	0.038*
ITEM0079	1.631	1.553	-1.050	0.841	0.205
	0.277*	0.279*	0.222*	0.151*	0.081*
ITEM0080	-0.776	1.453	0.534	0.824	0.252
	0.453*	0.432*	0.232*	0.245*	0.070*
ITEM0081	0.146	1.457	-0.100	0.824	0.199
	0.289*	0.304*	0.210*	0.172*	0.073*
ITEM0082	0.090	1.021	-0.088	0.715	0.218
	0.290*	0.236*	0.294*	0.165*	0.082*
ITEM0083	0.541	1.696	-0.319	0.861	0.179
	0.255*	0.373*	0.178*	0.189*	0.070*
ITEM0084	0.817	1.017	-0.804	0.713	0.234
	0.263*	0.222*	0.326*	0.156*	0.090*
ITEM0085	-3.938	1.859	2.118	0.881	0.090
	1.203*	0.854*	0.509*	0.405*	0.024*
ITEM0086	1.022	1.280	-0.798	0.788	0.232
	0.269*	0.295*	0.275*	0.182*	0.089*
ITEM0087	1.690	1.908	-0.886	0.886	0.223
	0.313*	0.384*	0.203*	0.178*	0.085*
ITEM0088	-0.747	1.032	0.724	0.718	0.265
	0.437*	0.333*	0.342*	0.232*	0.080*
ITEM0089	0.741	2.147	-0.345	0.907	0.184
	0.271*	0.482*	0.154*	0.203*	0.069*
ITEM0090	-1.270	2.225	0.571	0.912	0.187
	0.512*	0.713*	0.137*	0.292*	0.051*

ITEM0091	-0.243 0.357*	2.396 0.574*	0.101 0.140*	0.923 0.221*	0.218 0.060*
ITEM0092	-0.473 0.394*	1.746 0.472*	0.271 0.189*	0.868 0.234*	0.237 0.069*
ITEM0093	1.369 0.279*	2.118 0.356*	-0.646 0.155*	0.904 0.152*	0.175 0.070*
ITEM0094	-1.646 0.593*	0.712 0.260*	2.311 0.870*	0.580 0.212*	0.275 0.065*
ITEM0095	-0.637 0.468*	1.282 0.429*	0.497 0.290*	0.789 0.264*	0.310 0.081*
ITEM0096	-2.320 0.703*	0.861 0.334*	2.694 0.919*	0.653 0.253*	0.203 0.050*
ITEM0097	0.267 0.276*	2.462 0.545*	-0.108 0.123*	0.927 0.205*	0.154 0.057*
ITEM0098	-1.964 0.888*	1.836 0.882*	1.070 0.283*	0.878 0.422*	0.360 0.056*
ITEM0099	0.432 0.340*	1.867 0.560*	-0.231 0.216*	0.882 0.265*	0.289 0.088*
ITEM0100	0.315 0.281*	1.931 0.437*	-0.163 0.163*	0.888 0.201*	0.187 0.069*
ITEM0101	-0.030 0.335*	3.269 0.728*	0.009 0.104*	0.956 0.213*	0.181 0.050*
ITEM0102	-1.129 0.638*	2.784 0.974*	0.405 0.144*	0.941 0.329*	0.310 0.057*
ITEM0103	0.206 0.282*	1.272 0.294*	-0.162 0.241*	0.786 0.182*	0.209 0.079*
ITEM0104	-2.022 0.780*	1.649 0.710*	1.226 0.290*	0.855 0.368*	0.254 0.054*
ITEM0105	-2.956 1.052*	1.246 0.573*	2.374 0.841*	0.780 0.359*	0.306 0.044*
ITEM0106	0.162 0.271*	1.437 0.317*	-0.113 0.201*	0.821 0.181*	0.184 0.071*
ITEM0107	-2.966 1.187*	3.495 1.502*	0.849 0.119*	0.961 0.413*	0.179 0.035*
ITEM0108	-0.193 0.318*	1.474 0.383*	0.131 0.203*	0.828 0.215*	0.200 0.073*
ITEM0109	0.415 0.317*	2.998 0.741*	-0.138 0.123*	0.949 0.234*	0.193 0.060*
ITEM0110	0.073 0.330*	2.784 0.808*	-0.026 0.125*	0.941 0.273*	0.195 0.062*
ITEM0111	-0.542 0.344*	1.098 0.296*	0.494 0.265*	0.739 0.199*	0.200 0.072*
ITEM0112	-1.126 0.459*	0.847 0.278*	1.330 0.460*	0.646 0.212*	0.234 0.072*

ITEM0113	-1.432	1.137	1.259	0.751	0.170
	0.463*	0.370*	0.326*	0.244*	0.057*
ITEM0114	-2.486	1.205	2.063	0.770	0.227
	0.796*	0.486*	0.553*	0.311*	0.046*
ITEM0115	-1.904	1.091	1.745	0.737	0.253
	0.658*	0.418*	0.493*	0.282*	0.057*
ITEM0116	-0.021	2.453	0.009	0.926	0.307
	0.407*	0.699*	0.168*	0.264*	0.071*
ITEM0117	-0.719	2.311	0.311	0.918	0.332
	0.535*	0.783*	0.172*	0.311*	0.065*
ITEM0118	-3.818	1.063	3.592	0.728	0.144
	1.141*	0.463*	1.363*	0.317*	0.028*
ITEM0119	1.013	1.795	-0.564	0.874	0.200
	0.257*	0.423*	0.199*	0.206*	0.079*
ITEM0120	-0.330	1.086	0.304	0.736	0.229
	0.338*	0.286*	0.278*	0.194*	0.083*
ITEM0121	0.565	1.277	-0.443	0.787	0.214
	0.260*	0.286*	0.254*	0.177*	0.083*
ITEM0123	-1.419	0.686	2.068	0.566	0.276
	0.531*	0.237*	0.741*	0.196*	0.074*
ITEM0124	1.646	2.615	-0.630	0.934	0.212
	0.338*	0.703*	0.169*	0.251*	0.081*
ITEM0125	0.165	2.059	-0.080	0.900	0.283
	0.354*	0.549*	0.187*	0.240*	0.083*
ITEM0126	0.118	1.528	-0.077	0.837	0.280
	0.347*	0.419*	0.242*	0.229*	0.091*
ITEM0127	0.854	1.756	-0.486	0.869	0.217
	0.269*	0.410*	0.208*	0.203*	0.083*
ITEM0128	0.460	1.179	-0.391	0.762	0.205
	0.256*	0.255*	0.260*	0.165*	0.081*
ITEM0129	1.618	2.500	-0.647	0.928	0.248
	0.337*	0.603*	0.183*	0.224*	0.088*
ITEM0130	-2.318	2.230	1.039	0.912	0.201
	0.791*	0.730*	0.147*	0.299*	0.047*
ITEM0131	0.689	1.537	-0.448	0.838	0.214
	0.266*	0.334*	0.224*	0.182*	0.082*
ITEM0132	-3.123	0.893	3.498	0.666	0.189
	0.884*	0.368*	1.257*	0.274*	0.040*
ITEM0133	0.869	2.508	-0.346	0.929	0.280
	0.319*	0.805*	0.180*	0.298*	0.087*
ITEM0134	-0.339	1.314	0.258	0.796	0.180
	0.300*	0.303*	0.202*	0.183*	0.069*
ITEM0135	-0.385	1.279	0.301	0.788	0.277
	0.399*	0.363*	0.270*	0.223*	0.088*
ITEM0136	-4.417	2.807	1.573	0.942	0.133
	1.901*	1.468*	0.224*	0.493*	0.030*

ITEM0137	-0.705 0.425*	1.108 0.319*	0.636 0.295*	0.742 0.214*	0.259 0.082*
ITEM0138	-0.095 0.311*	3.042 0.780*	0.031 0.101*	0.950 0.244*	0.158 0.057*
ITEM0139	0.814 0.319*	2.577 0.811*	-0.316 0.171*	0.932 0.293*	0.265 0.086*
ITEM0140	-0.288 0.360*	2.067 0.464*	0.140 0.160*	0.900 0.202*	0.232 0.071*
ITEM0141	-0.742 0.327*	1.697 0.381*	0.437 0.146*	0.862 0.194*	0.145 0.056*
ITEM0142	1.279 0.358*	3.800 0.983*	-0.336 0.115*	0.967 0.250*	0.228 0.068*
ITEM0143	1.435 0.329*	2.662 0.584*	-0.539 0.164*	0.936 0.205*	0.246 0.083*
ITEM0144	-1.113 0.393*	1.264 0.327*	0.881 0.217*	0.784 0.203*	0.166 0.061*
ITEM0145	0.286 0.306*	1.402 0.312*	-0.204 0.245*	0.814 0.181*	0.242 0.087*
ITEM0147	0.669 0.263*	2.501 0.544*	-0.267 0.128*	0.929 0.202*	0.169 0.066*
ITEM0148	-1.725 0.662*	1.513 0.541*	1.140 0.238*	0.834 0.298*	0.256 0.062*
ITEM0149	-0.758 0.425*	1.998 0.457*	0.380 0.163*	0.894 0.205*	0.231 0.067*
ITEM0150	0.004 0.321*	3.519 0.744*	-0.001 0.093*	0.962 0.203*	0.186 0.055*
ITEM0151	-2.036 0.793*	2.305 0.830*	0.883 0.145*	0.917 0.330*	0.223 0.054*
ITEM0152	-2.282 0.763*	1.341 0.528*	1.702 0.367*	0.802 0.316*	0.225 0.053*
ITEM0153	-0.523 0.405*	2.709 0.564*	0.193 0.131*	0.938 0.195*	0.250 0.064*
ITEM0154	-0.426 0.333*	0.635 0.174*	0.671 0.476*	0.536 0.147*	0.239 0.086*
ITEM0155	1.374 0.361*	2.279 0.484*	-0.603 0.175*	0.916 0.194*	0.227 0.078*
ITEM0156	0.249 0.285*	0.728 0.158*	-0.342 0.423*	0.588 0.128*	0.237 0.088*
ITEM0157	-0.080 0.422*	3.304 0.763*	0.024 0.128*	0.957 0.221*	0.220 0.049*
ITEM0158	1.948 0.465*	2.018 0.572*	-0.965 0.216*	0.896 0.254*	0.258 0.094*
ITEM0159	0.016 0.307*	1.241 0.272*	-0.013 0.251*	0.779 0.171*	0.204 0.075*

Item					
ITEM0160	-0.822	1.207	0.681	0.770	0.129
	0.318*	0.218*	0.205*	0.139*	0.049*
ITEM0161	0.564	1.752	-0.322	0.868	0.218
	0.306*	0.392*	0.206*	0.194*	0.076*
ITEM0162	2.411	3.170	-0.761	0.954	0.215
	0.835*	1.236*	0.148*	0.372*	0.080*
ITEM0163	-1.793	1.727	1.038	0.865	0.196
	0.635*	0.516*	0.183*	0.259*	0.047*
ITEM0164	-2.050	1.982	1.034	0.893	0.247
	0.733*	0.582*	0.176*	0.262*	0.044*
ITEM0165	-0.799	2.604	0.307	0.934	0.253
	0.521*	0.806*	0.147*	0.289*	0.053*
ITEM0166	-3.755	1.656	2.267	0.856	0.251
	1.340*	0.679*	0.380*	0.351*	0.035*
ITEM0167	1.037	1.387	-0.747	0.811	0.231
	0.289*	0.286*	0.257*	0.167*	0.087*
ITEM0168	-1.279	1.989	0.643	0.893	0.301
	0.611*	0.546*	0.191*	0.245*	0.053*
ITEM0169	-0.367	1.475	0.249	0.828	0.246
	0.406*	0.358*	0.243*	0.201*	0.073*
ITEM0170	0.548	1.635	-0.335	0.853	0.191
	0.283*	0.328*	0.199*	0.171*	0.072*
ITEM0171	-0.072	1.687	0.042	0.860	0.272
	0.393*	0.392*	0.231*	0.200*	0.073*
ITEM0172	-0.597	2.491	0.240	0.928	0.232
	0.434*	0.544*	0.148*	0.203*	0.050*
ITEM0173	-2.938	3.129	0.939	0.953	0.179
	1.033*	0.951*	0.115*	0.290*	0.032*
ITEM0174	0.229	1.447	-0.158	0.823	0.235
	0.328*	0.301*	0.245*	0.171*	0.079*
ITEM0175	-4.014	3.489	1.150	0.961	0.164
	1.603*	1.408*	0.109*	0.388*	0.028*
ITEM0176	-0.357	1.733	0.206	0.866	0.198
	0.364*	0.400*	0.188*	0.200*	0.063*
ITEM0177	0.408	2.162	-0.189	0.908	0.359
	0.407*	0.857*	0.221*	0.360*	0.084*
ITEM0178	-5.107	2.620	1.950	0.934	0.237
	2.315*	1.280*	0.253*	0.456*	0.030*
ITEM0179	-0.240	1.572	0.153	0.844	0.227
	0.369*	0.390*	0.217*	0.209*	0.071*
ITEM0180	-1.441	2.407	0.599	0.923	0.231
	0.649*	0.766*	0.146*	0.294*	0.048*
ITEM0181	-0.590	1.304	0.452	0.794	0.245
	0.427*	0.356*	0.259*	0.217*	0.073*
ITEM0182	-1.221	2.968	0.411	0.948	0.246
	0.704*	1.226*	0.132*	0.391*	0.050*

ITEM0183	0.005	1.648	-0.003	0.855	0.225
	0.347*	0.367*	0.214*	0.190*	0.072*
ITEM0184	-1.035	0.722	1.434	0.585	0.213
	0.415*	0.198*	0.447*	0.160*	0.069*
ITEM0185	-0.008	1.613	0.005	0.850	0.247
	0.366*	0.388*	0.229*	0.204*	0.077*
ITEM0186	-3.156	2.408	1.310	0.924	0.168
	1.162*	0.961*	0.160*	0.369*	0.033*
ITEM0187	-0.447	1.658	0.269	0.856	0.227
	0.407*	0.404*	0.209*	0.209*	0.065*
ITEM0188	-3.099	3.757	0.825	0.966	0.181
	1.028*	1.022*	0.108*	0.263*	0.031*
ITEM0189	-2.627	1.726	1.522	0.865	0.322
	1.037*	0.725*	0.278*	0.364*	0.045*
ITEM0190	0.656	1.902	-0.345	0.885	0.253
	0.337*	0.414*	0.209*	0.193*	0.079*
ITEM0191	-2.220	2.192	1.013	0.910	0.205
	0.758*	0.622*	0.154*	0.258*	0.051*
ITEM0192	-1.297	2.469	0.525	0.927	0.145
	0.474*	0.554*	0.120*	0.208*	0.046*
ITEM0193	0.254	2.789	-0.091	0.941	0.333
	0.433*	1.118*	0.176*	0.377*	0.081*
ITEM0194	-0.785	1.498	0.524	0.832	0.281
	0.495*	0.386*	0.244*	0.214*	0.076*
ITEM0195	-3.186	2.945	1.082	0.947	0.232
	1.141*	0.936*	0.128*	0.301*	0.042*
ITEM0196	-1.107	2.389	0.464	0.922	0.206
	0.485*	0.483*	0.146*	0.186*	0.054*
ITEM0197	-2.220	2.119	1.048	0.904	0.276
	0.827*	0.632*	0.169*	0.270*	0.052*
ITEM0198	0.468	1.238	-0.378	0.778	0.214
	0.280*	0.227*	0.261*	0.143*	0.082*
ITEM0199	-4.053	3.167	1.280	0.954	0.182
	1.350*	0.987*	0.115*	0.297*	0.034*
ITEM0200	-0.618	1.157	0.534	0.757	0.208
	0.376*	0.264*	0.259*	0.173*	0.074*
ITEM0201	0.635	1.768	-0.359	0.870	0.223
	0.300*	0.413*	0.207*	0.203*	0.083*
ITEM0202	0.616	1.634	-0.377	0.853	0.243
	0.316*	0.314*	0.228*	0.164*	0.086*
ITEM0203	0.886	1.984	-0.446	0.893	0.226
	0.305*	0.481*	0.197*	0.216*	0.082*
ITEM0204	1.047	1.418	-0.738	0.817	0.196
	0.261*	0.244*	0.237*	0.141*	0.078*
ITEM0205	0.826	1.804	-0.458	0.875	0.242
	0.319*	0.321*	0.208*	0.156*	0.085*

ITEM0206	0.089	1.904	-0.047	0.885	0.172
	0.299*	0.297*	0.163*	0.138*	0.062*
ITEM0207	1.376	1.725	-0.798	0.865	0.239
	0.310*	0.338*	0.230*	0.169*	0.089*
ITEM0208	0.287	1.141	-0.251	0.752	0.253
	0.316*	0.223*	0.303*	0.147*	0.090*
ITEM0209	0.830	0.968	-0.858	0.696	0.244
	0.273*	0.192*	0.362*	0.138*	0.093*
ITEM0210	-2.280	2.116	1.078	0.904	0.218
	0.748*	0.497*	0.163*	0.212*	0.046*
ITEM0211	1.548	1.173	-1.320	0.761	0.224
	0.273*	0.199*	0.323*	0.129*	0.089*
ITEM0212	0.282	1.488	-0.189	0.830	0.200
	0.291*	0.280*	0.215*	0.156*	0.076*
ITEM0213	-2.234	2.611	0.856	0.934	0.236
	0.737*	0.596*	0.143*	0.213*	0.046*
ITEM0214	-1.942	2.285	0.850	0.916	0.098
	0.485*	0.393*	0.116*	0.157*	0.033*
ITEM0215	0.086	0.944	-0.091	0.687	0.294
	0.353*	0.223*	0.388*	0.162*	0.097*
ITEM0216	0.648	1.504	-0.431	0.833	0.211
	0.285*	0.265*	0.224*	0.147*	0.081*
ITEM0217	-1.558	2.436	0.639	0.925	0.190
	0.531*	0.480*	0.137*	0.182*	0.048*
ITEM0218	-0.922	1.656	0.556	0.856	0.221
	0.451*	0.334*	0.202*	0.173*	0.064*
ITEM0219	-0.985	1.731	0.569	0.866	0.304
	0.556*	0.465*	0.221*	0.232*	0.071*
ITEM0220	-7.390	5.156	1.433	0.982	0.121
	2.939*	2.000*	0.090*	0.381*	0.024*
ITEM0221	-2.081	3.102	0.671	0.952	0.213
	0.799*	0.926*	0.118*	0.284*	0.046*
ITEM0222	-1.565	2.244	0.697	0.913	0.312
	0.683*	0.567*	0.181*	0.231*	0.058*
ITEM0223	-1.940	2.905	0.668	0.946	0.143
	0.638*	0.720*	0.111*	0.234*	0.042*
ITEM0224	-3.837	2.980	1.288	0.948	0.187
	1.199*	0.825*	0.123*	0.262*	0.035*
ITEM0225	-1.642	1.506	1.090	0.833	0.260
	0.638*	0.414*	0.226*	0.229*	0.062*
ITEM0226	-1.880	2.242	0.838	0.913	0.173
	0.568*	0.434*	0.142*	0.177*	0.044*

* STANDARD ERROR

```
   LARGEST CHANGE =    2.337401                                  1811.91722.0
                                                                 (0.0645)
-------------------------------------------------------------------------------
```

PARAMETER	MEAN	STN DEV
ASYMPTOTE	0.222	0.048
SLOPE	1.893	0.759
LOG(SLOPE)	0.557	0.414
THRESHOLD	0.371	0.961

ملحق (12)

خصائص الفقرات بعد المكافأة وفق النظرية الكلاسيكية

ITEM	NAME	#TRIED	#RIGHT	PCT	LOGIT	ITEM*TEST CORRELATION LOGIT	PEARSON BISERIAL
1	ITEM0001	1539.0	1157.0	75.2	-1.11	0.258	0.352
2	ITEM0002	1539.0	350.0	22.7	1.22	0.319	0.443
3	ITEM0003	1539.0	1105.0	71.8	-0.93	0.397	0.528
4	ITEM0004	1539.0	1141.0	74.1	-1.05	0.226	0.307
5	ITEM0005	1539.0	1180.0	76.7	-1.19	0.390	0.539
6	ITEM0006	1539.0	428.0	27.8	0.95	0.190	0.254
7	ITEM0007	1539.0	1087.0	70.6	-0.88	0.423	0.559
8	ITEM0008	1539.0	623.0	40.5	0.39	0.452	0.572
9	ITEM0009	1539.0	1059.0	68.8	-0.79	0.387	0.507
10	ITEM0010	1539.0	895.0	58.2	-0.33	0.389	0.491
11	ITEM0011	259.0	182.0	70.3	-0.86	0.449	0.593
12	ITEM0012	259.0	109.0	42.1	0.32	0.404	0.509
13	ITEM0013	259.0	132.0	51.0	-0.04	0.412	0.516
14	ITEM0014	259.0	93.0	35.9	0.58	0.415	0.533
15	ITEM0015	259.0	135.0	52.1	-0.08	0.223	0.279
16	ITEM0016	259.0	170.0	65.6	-0.65	0.395	0.510
17	ITEM0017	259.0	56.0	21.6	1.29	0.286	0.401
18	ITEM0018	259.0	125.0	48.3	0.07	0.534	0.669
19	ITEM0019	259.0	104.0	40.2	0.40	0.092	0.117
20	ITEM0020	259.0	112.0	43.2	0.27	0.579	0.729
21	ITEM0021	259.0	100.0	38.6	0.46	0.195	0.248
22	ITEM0022	259.0	163.0	62.9	-0.53	0.514	0.658
23	ITEM0023	259.0	182.0	70.3	-0.86	0.479	0.632
24	ITEM0024	259.0	123.0	47.5	0.10	0.546	0.685
25	ITEM0025	259.0	123.0	47.5	0.10	0.390	0.490
26	ITEM0026	259.0	168.0	64.9	-0.61	0.417	0.537
27	ITEM0027	259.0	186.0	71.8	-0.94	0.462	0.616
28	ITEM0028	259.0	132.0	51.0	-0.04	0.510	0.639
29	ITEM0029	259.0	139.0	53.7	-0.15	0.544	0.683
30	ITEM0030	259.0	60.0	23.2	1.20	0.004	0.006
31	ITEM0031	259.0	111.0	42.9	0.29	0.333	0.420
32	ITEM0032	259.0	163.0	62.9	-0.53	0.445	0.569
33	ITEM0033	259.0	91.0	35.1	0.61	0.310	0.400
34	ITEM0034	259.0	117.0	45.2	0.19	0.570	0.716
35	ITEM0035	259.0	141.0	54.4	-0.18	0.556	0.698
36	ITEM0036	259.0	109.0	42.1	0.32	0.151	0.190
37	ITEM0037	259.0	104.0	40.2	0.40	0.293	0.371
38	ITEM0038	259.0	110.0	42.5	0.30	0.526	0.664
39	ITEM0039	259.0	102.0	39.4	0.43	0.538	0.683
40	ITEM0040	259.0	111.0	42.9	0.29	0.289	0.364
41	ITEM0041	259.0	105.0	40.5	0.38	0.498	0.631
42	ITEM0042	259.0	124.0	47.9	0.08	0.556	0.697
43	ITEM0043	259.0	81.0	31.3	0.79	0.123	0.161
44	ITEM0044	259.0	93.0	35.9	0.58	0.393	0.505
45	ITEM0045	259.0	156.0	60.2	-0.42	0.475	0.602
46	ITEM0046	259.0	106.0	40.9	0.37	0.294	0.372
47	ITEM0047	255.0	199.0	78.0	-1.27	0.184	0.258
48	ITEM0048	255.0	112.0	43.9	0.24	0.496	0.625
49	ITEM0049	255.0	188.0	73.7	-1.03	0.491	0.663
50	ITEM0050	255.0	185.0	72.5	-0.97	0.206	0.276

51	ITEM0051	255.0	186.0	72.9	-0.99	0.445	0.597
52	ITEM0052	255.0	192.0	75.3	-1.11	0.277	0.379
53	ITEM0053	255.0	123.0	48.2	0.07	0.436	0.546
54	ITEM0054	255.0	167.0	65.5	-0.64	0.366	0.472
55	ITEM0055	255.0	39.0	15.3	1.71	-0.120	-0.182
56	ITEM0056	255.0	132.0	51.8	-0.07	0.251	0.314
57	ITEM0057	255.0	189.0	74.1	-1.05	0.497	0.673
58	ITEM0058	255.0	187.0	73.3	-1.01	0.356	0.479
59	ITEM0059	255.0	181.0	71.0	-0.89	0.514	0.681
60	ITEM0060	255.0	152.0	59.6	-0.39	0.375	0.475
61	ITEM0061	255.0	205.0	80.4	-1.41	0.456	0.654
62	ITEM0062	255.0	56.0	22.0	1.27	-0.053	-0.074
63	ITEM0063	255.0	156.0	61.2	-0.45	0.354	0.450
64	ITEM0064	255.0	171.0	67.1	-0.71	0.455	0.591
65	ITEM0065	255.0	129.0	50.6	-0.02	0.253	0.317
66	ITEM0066	255.0	199.0	78.0	-1.27	0.487	0.681
67	ITEM0067	255.0	145.0	56.9	-0.28	0.451	0.569
68	ITEM0068	255.0	114.0	44.7	0.21	0.422	0.530
69	ITEM0069	255.0	150.0	58.8	-0.36	0.563	0.712
70	ITEM0070	255.0	87.0	34.1	0.66	0.192	0.248
71	ITEM0071	255.0	119.0	46.7	0.13	0.232	0.291
72	ITEM0072	255.0	26.0	10.2	2.18	-0.035	-0.059
73	ITEM0073	255.0	131.0	51.4	-0.05	0.301	0.377
74	ITEM0074	255.0	107.0	42.0	0.32	0.496	0.627
75	ITEM0075	255.0	169.0	66.3	-0.68	0.298	0.386
76	ITEM0076	255.0	67.0	26.3	1.03	0.280	0.378
77	ITEM0077	255.0	161.0	63.1	-0.54	0.303	0.387
78	ITEM0078	255.0	79.0	31.0	0.80	0.327	0.428
79	ITEM0079	255.0	200.0	78.4	-1.29	0.401	0.564
80	ITEM0080	255.0	126.0	49.4	0.02	0.336	0.422
81	ITEM0081	255.0	149.0	58.4	-0.34	0.427	0.539
82	ITEM0082	255.0	152.0	59.6	-0.39	0.315	0.399
83	ITEM0083	250.0	159.0	63.6	-0.56	0.473	0.606
84	ITEM0084	250.0	182.0	72.8	-0.98	0.295	0.396
85	ITEM0085	250.0	29.0	11.6	2.03	0.156	0.256
86	ITEM0086	250.0	186.0	74.4	-1.07	0.354	0.480
87	ITEM0087	250.0	197.0	78.8	-1.31	0.423	0.597
88	ITEM0088	250.0	126.0	50.4	-0.02	0.241	0.302
89	ITEM0089	250.0	163.0	65.2	-0.63	0.511	0.658
90	ITEM0090	250.0	103.0	41.2	0.36	0.447	0.565
91	ITEM0091	250.0	138.0	55.2	-0.21	0.475	0.597
92	ITEM0092	250.0	133.0	53.2	-0.13	0.372	0.467
93	ITEM0093	250.0	181.0	72.4	-0.96	0.474	0.634
94	ITEM0094	250.0	99.0	39.6	0.42	0.077	0.098
95	ITEM0095	250.0	139.0	55.6	-0.22	0.239	0.300
96	ITEM0096	250.0	69.0	27.6	0.96	0.092	0.123
97	ITEM0097	250.0	143.0	57.2	-0.29	0.533	0.672
98	ITEM0098	250.0	121.0	48.4	0.06	0.165	0.207
99	ITEM0099	250.0	169.0	67.6	-0.74	0.403	0.524
100	ITEM0100	250.0	151.0	60.4	-0.42	0.454	0.576
101	ITEM0101	250.0	138.0	55.2	-0.21	0.567	0.713
102	ITEM0102	250.0	134.0	53.6	-0.14	0.376	0.472
103	ITEM0103	250.0	153.0	61.2	-0.46	0.350	0.446
104	ITEM0104	250.0	94.0	37.6	0.51	0.206	0.263
105	ITEM0105	250.0	89.0	35.6	0.59	0.002	0.002
106	ITEM0106	250.0	147.0	58.8	-0.36	0.389	0.492
107	ITEM0107	250.0	79.0	31.6	0.77	0.340	0.444
108	ITEM0108	250.0	136.0	54.4	-0.18	0.390	0.490
109	ITEM0109	250.0	151.0	60.4	-0.42	0.544	0.691
110	ITEM0110	250.0	143.0	57.2	-0.29	0.517	0.652
111	ITEM0111	250.0	122.0	48.8	0.05	0.270	0.339

112	ITEM0112	250.0	106.0	42.4	0.31	0.168	0.212
113	ITEM0113	250.0	85.0	34.0	0.66	0.242	0.313
114	ITEM0114	250.0	75.0	30.0	0.85	0.096	0.126
115	ITEM0115	250.0	91.0	36.4	0.56	0.151	0.194
116	ITEM0116	250.0	158.0	63.2	-0.54	0.435	0.557
117	ITEM0117	250.0	145.0	58.0	-0.32	0.339	0.428
118	ITEM0118	250.0	39.0	15.6	1.69	-0.042	-0.064
119	ITEM0119	257.0	198.0	77.0	-1.21	0.447	0.620
120	ITEM0120	257.0	151.0	58.8	-0.35	0.294	0.372
121	ITEM0121	257.0	186.0	72.4	-0.96	0.361	0.482
122	ITEM0122	257.0	67.0	26.1	1.04	-0.055	-0.074
123	ITEM0123	257.0	113.0	44.0	0.24	0.089	0.111
124	ITEM0124	257.0	210.0	81.7	-1.50	0.508	0.741
125	ITEM0125	257.0	181.0	70.4	-0.87	0.395	0.522
126	ITEM0126	257.0	178.0	69.3	-0.81	0.344	0.451
127	ITEM0127	257.0	195.0	75.9	-1.15	0.445	0.610
128	ITEM0128	257.0	181.0	70.4	-0.87	0.361	0.477
129	ITEM0129	257.0	213.0	82.9	-1.58	0.474	0.703
130	ITEM0130	257.0	96.0	37.4	0.52	0.290	0.370
131	ITEM0131	257.0	190.0	73.9	-1.04	0.398	0.538
132	ITEM0132	257.0	59.0	23.0	1.21	0.016	0.022
133	ITEM0133	257.0	199.0	77.4	-1.23	0.450	0.626
134	ITEM0134	257.0	145.0	56.4	-0.26	0.358	0.451
135	ITEM0135	257.0	158.0	61.5	-0.47	0.281	0.357
136	ITEM0136	257.0	51.0	19.8	1.40	0.233	0.333
137	ITEM0137	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.264	0.331
138	ITEM0138	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.576	0.734
139	ITEM0139	257.0	196.0	76.3	-1.17	0.473	0.651
140	ITEM0140	257.0	160.0	62.3	-0.50	0.427	0.544
141	ITEM0141	257.0	127.0	49.4	0.02	0.421	0.528
142	ITEM0142	257.0	198.0	77.0	-1.21	0.535	0.742
143	ITEM0143	257.0	208.0	80.9	-1.45	0.464	0.670
144	ITEM0144	257.0	110.0	42.8	0.29	0.329	0.415
145	ITEM0145	257.0	179.0	69.6	-0.83	0.366	0.481
146	ITEM0146	257.0	56.0	21.8	1.28	-0.110	-0.154
147	ITEM0147	257.0	182.0	70.8	-0.89	0.528	0.700
148	ITEM0148	257.0	112.0	43.6	0.26	0.229	0.288
149	ITEM0149	257.0	144.0	56.0	-0.24	0.393	0.494
150	ITEM0150	257.0	166.0	64.6	-0.60	0.556	0.714
151	ITEM0151	257.0	109.0	42.4	0.31	0.348	0.439
152	ITEM0152	257.0	88.0	34.2	0.65	0.169	0.218
153	ITEM0153	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.446	0.569
154	ITEM0154	257.0	144.0	56.0	-0.24	0.147	0.185
155	ITEM0155	257.0	186.0	72.4	-0.96	0.507	0.678
156	ITEM0156	257.0	168.0	65.4	-0.64	0.246	0.317
157	ITEM0157	257.0	150.0	58.4	-0.34	0.597	0.754
158	ITEM0158	257.0	206.0	80.2	-1.40	0.430	0.615
159	ITEM0159	257.0	152.0	59.1	-0.37	0.419	0.530
160	ITEM0160	257.0	108.0	42.0	0.32	0.459	0.579
161	ITEM0161	257.0	169.0	65.8	-0.65	0.491	0.634
162	ITEM0162	257.0	195.0	75.9	-1.15	0.534	0.732
163	ITEM0163	257.0	100.0	38.9	0.45	0.410	0.521
164	ITEM0164	257.0	109.0	42.4	0.31	0.390	0.491
165	ITEM0165	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.552	0.693
166	ITEM0166	257.0	79.0	30.7	0.81	0.118	0.155
167	ITEM0167	257.0	189.0	73.5	-1.02	0.415	0.560
168	ITEM0168	257.0	136.0	52.9	-0.12	0.397	0.498
169	ITEM0169	257.0	146.0	56.8	-0.27	0.422	0.531
170	ITEM0170	257.0	166.0	64.6	-0.60	0.518	0.667
171	ITEM0171	257.0	159.0	61.9	-0.48	0.454	0.579
172	ITEM0172	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.536	0.673

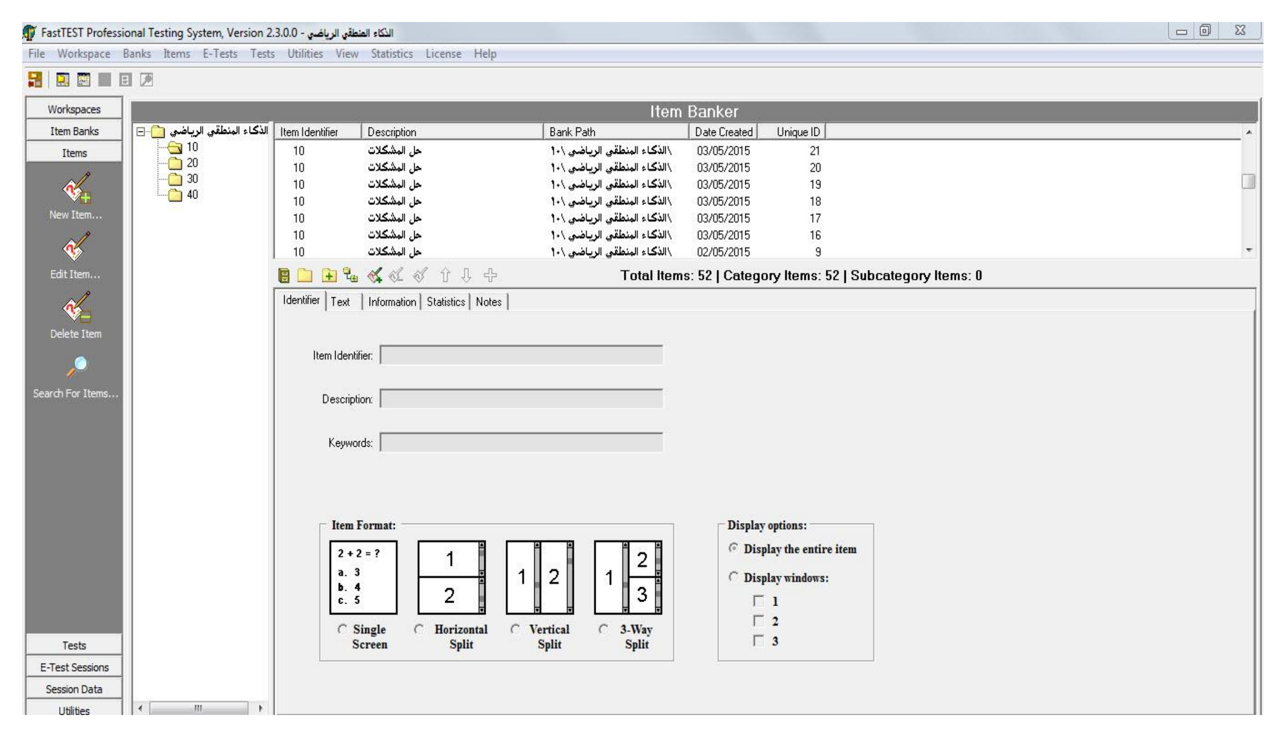
173	ITEM0173	257.0	94.0	36.6	0.55	0.469	0.600
174	ITEM0174	257.0	163.0	63.4	-0.55	0.441	0.565
175	ITEM0175	257.0	80.0	31.1	0.79	0.409	0.536
176	ITEM0176	257.0	139.0	54.1	-0.16	0.512	0.643
177	ITEM0177	257.0	182.0	70.8	-0.89	0.427	0.566
178	ITEM0178	257.0	73.0	28.4	0.92	0.091	0.121
179	ITEM0179	257.0	147.0	57.2	-0.29	0.461	0.582
180	ITEM0180	257.0	123.0	47.9	0.09	0.500	0.627
181	ITEM0181	257.0	138.0	53.7	-0.15	0.413	0.519
182	ITEM0182	257.0	134.0	52.1	-0.09	0.551	0.691
183	ITEM0183	257.0	154.0	59.9	-0.40	0.489	0.619
184	ITEM0184	257.0	111.0	43.2	0.27	0.242	0.305
185	ITEM0185	257.0	157.0	61.1	-0.45	0.455	0.578
186	ITEM0186	257.0	78.0	30.4	0.83	0.431	0.567
187	ITEM0187	257.0	141.0	54.9	-0.20	0.483	0.607
188	ITEM0188	257.0	99.0	38.5	0.47	0.524	0.667
189	ITEM0189	257.0	112.0	43.6	0.26	0.264	0.333
190	ITEM0190	257.0	175.0	68.1	-0.76	0.494	0.645
191	ITEM0191	261.0	117.0	44.8	0.21	0.502	0.631
192	ITEM0192	261.0	133.0	51.0	-0.04	0.631	0.791
193	ITEM0193	261.0	196.0	75.1	-1.10	0.504	0.687
194	ITEM0194	261.0	158.0	60.5	-0.43	0.405	0.514
195	ITEM0195	261.0	117.0	44.8	0.21	0.481	0.604
196	ITEM0196	261.0	147.0	56.3	-0.25	0.567	0.714
197	ITEM0197	261.0	130.0	49.8	0.01	0.410	0.514
198	ITEM0198	261.0	189.0	72.4	-0.97	0.411	0.549
199	ITEM0199	261.0	96.0	36.8	0.54	0.478	0.611
200	ITEM0200	261.0	147.0	56.3	-0.25	0.385	0.484
201	ITEM0201	261.0	194.0	74.3	-1.06	0.483	0.655
202	ITEM0202	261.0	196.0	75.1	-1.10	0.451	0.615
203	ITEM0203	261.0	200.0	76.6	-1.19	0.493	0.681
204	ITEM0204	261.0	205.0	78.5	-1.30	0.412	0.580
205	ITEM0205	261.0	201.0	77.0	-1.21	0.464	0.643
206	ITEM0206	261.0	172.0	65.9	-0.66	0.550	0.711
207	ITEM0207	261.0	215.0	82.4	-1.54	0.432	0.636
208	ITEM0208	261.0	187.0	71.6	-0.93	0.373	0.496
209	ITEM0209	261.0	205.0	78.5	-1.30	0.307	0.432
210	ITEM0210	261.0	117.0	44.8	0.21	0.446	0.560
211	ITEM0211	261.0	223.0	85.4	-1.77	0.310	0.478
212	ITEM0212	261.0	181.0	69.3	-0.82	0.476	0.625
213	ITEM0213	261.0	130.0	49.8	0.01	0.490	0.614
214	ITEM0214	261.0	105.0	40.2	0.40	0.633	0.802
215	ITEM0215	261.0	184.0	70.5	-0.87	0.278	0.368
216	ITEM0216	261.0	194.0	74.3	-1.06	0.450	0.610
217	ITEM0217	261.0	134.0	51.3	-0.05	0.568	0.712
218	ITEM0218	261.0	146.0	55.9	-0.24	0.470	0.592
219	ITEM0219	261.0	159.0	60.9	-0.44	0.417	0.530
220	ITEM0220	261.0	73.0	28.0	0.95	0.521	0.695
221	ITEM0221	261.0	135.0	51.7	-0.07	0.576	0.722
222	ITEM0222	261.0	153.0	58.6	-0.35	0.428	0.542
223	ITEM0223	261.0	123.0	47.1	0.12	0.648	0.813
224	ITEM0224	261.0	97.0	37.2	0.53	0.472	0.604
225	ITEM0225	261.0	129.0	49.4	0.02	0.368	0.461
226	ITEM0226	261.0	120.0	46.0	0.16	0.548	0.688

-

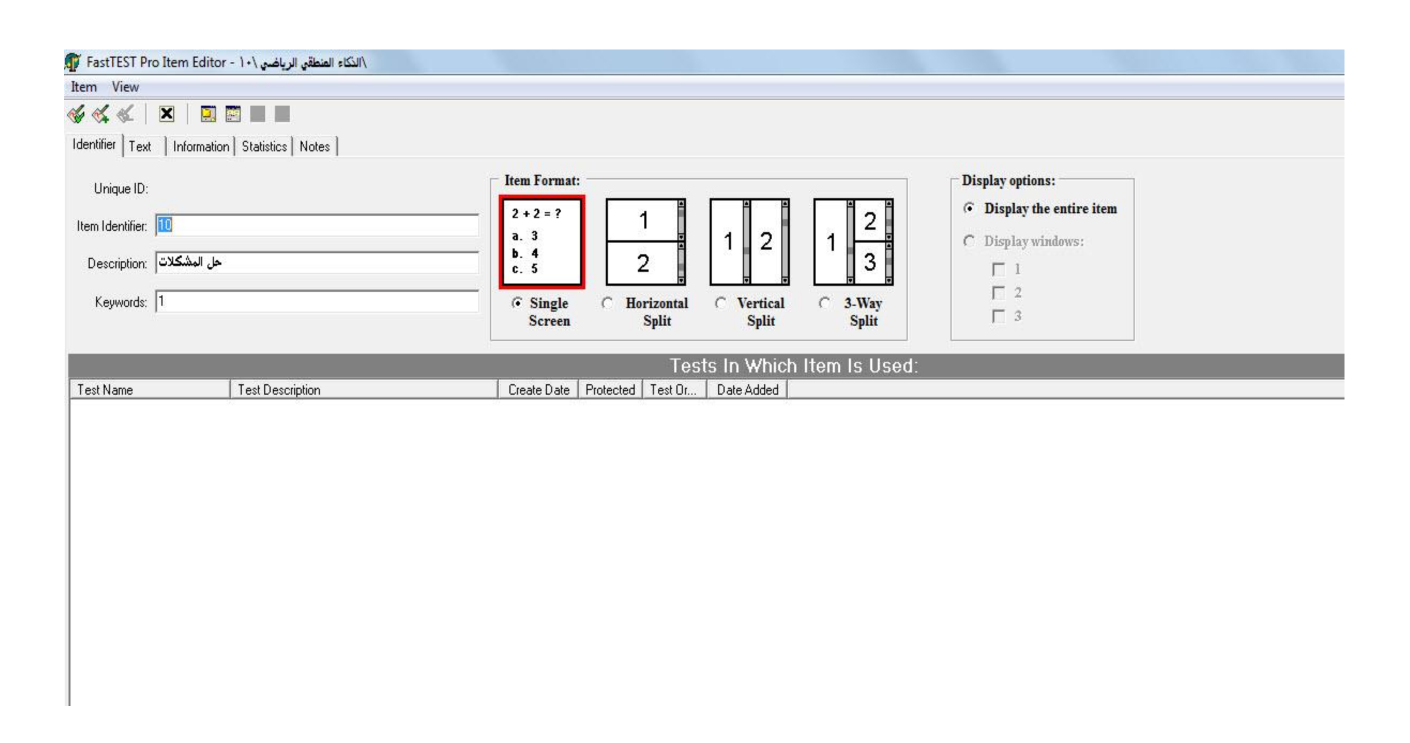
**** ITEM 55 WITH BISERIAL R LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.
****
**** ITEM 122 WITH BISERIAL R LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.
****
**** ITEM 146 WITH BISERIAL R LESS THAN -0.15 WILLNOT BE CALIBRATED.

ملحق (13)

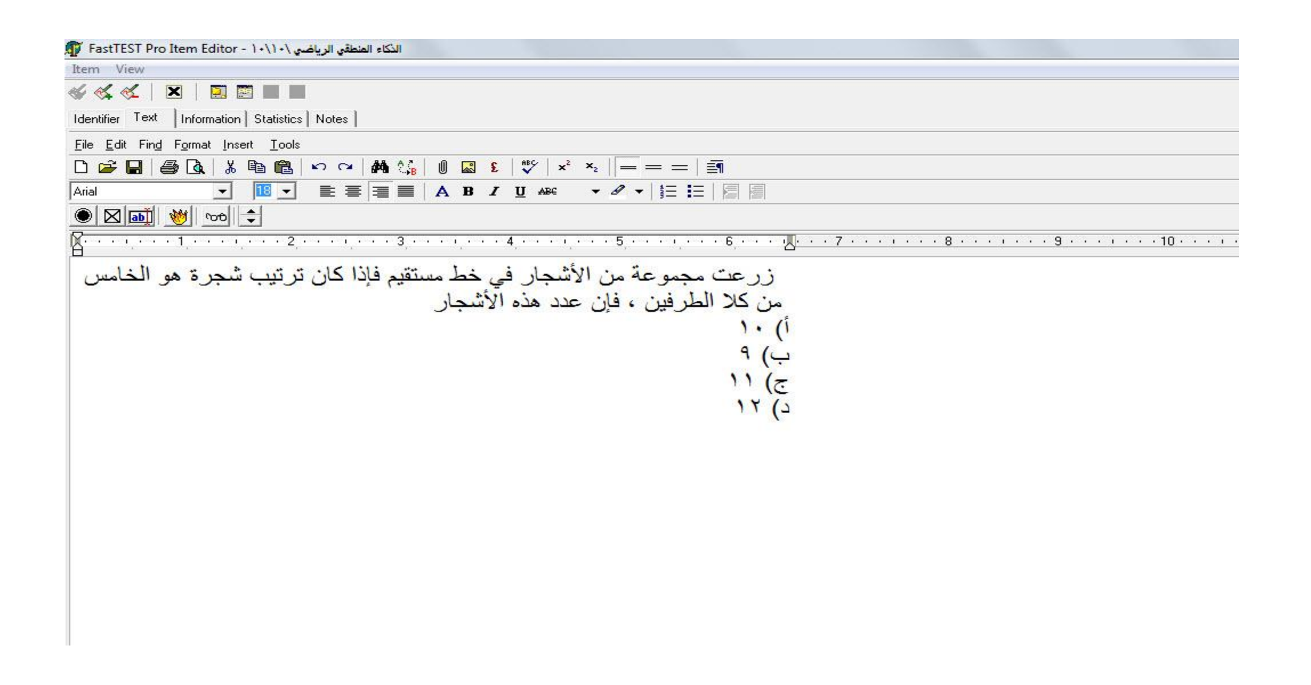
شاشات برنامج Fast test pro



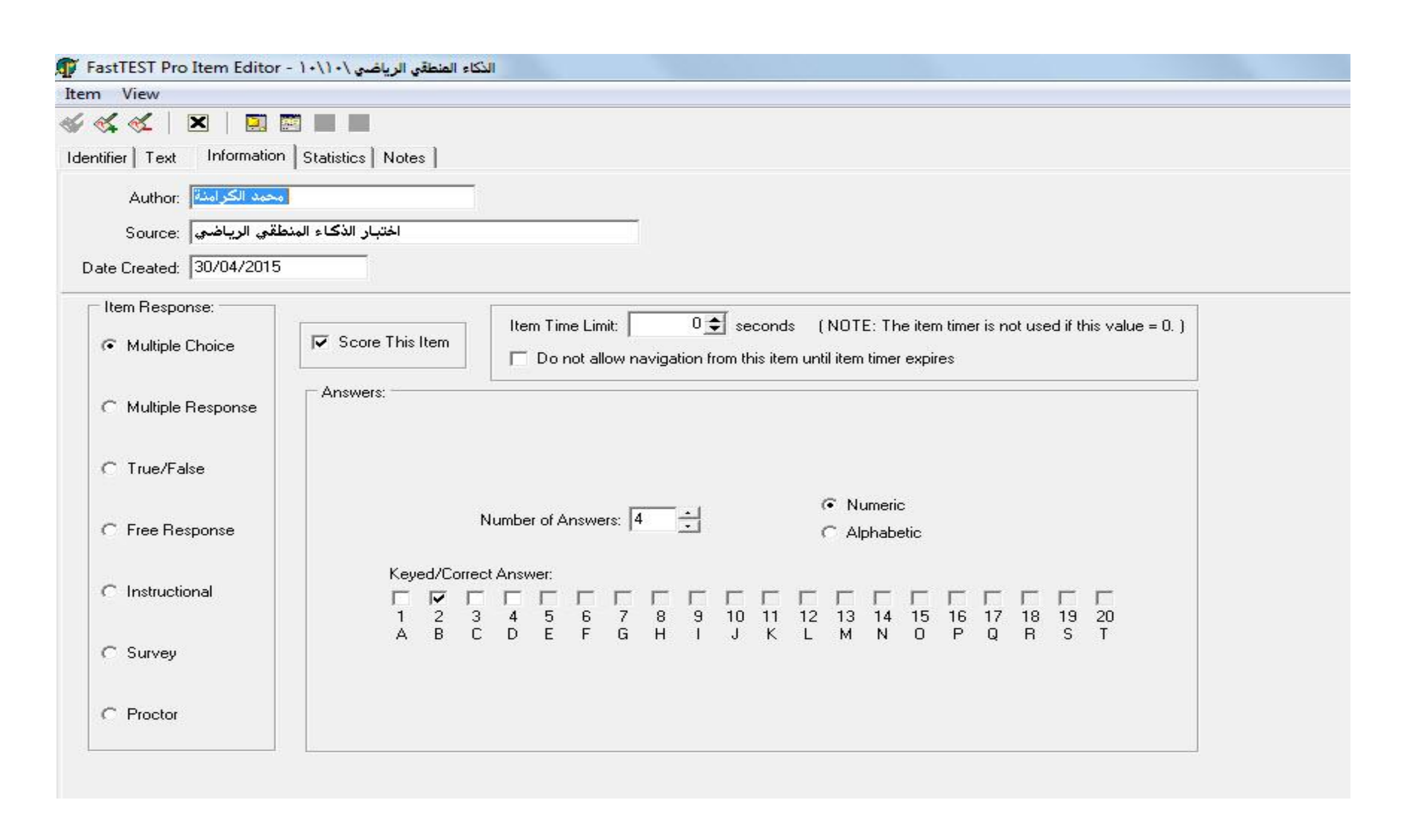
شكل (13) شاشة معرف الفقرات في برمجية Fast test pro



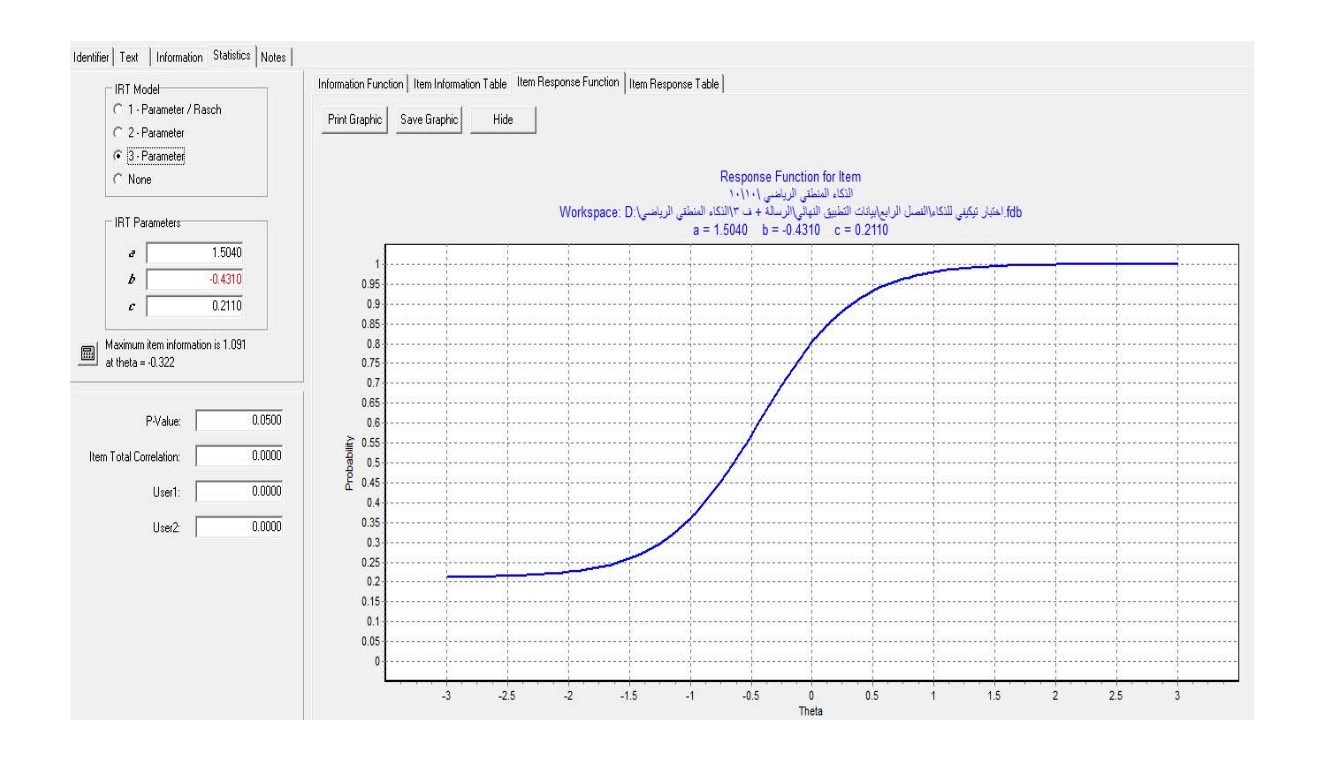
شكل (14) شاشة إدخال معرف الفقرة ووصف الفقرة



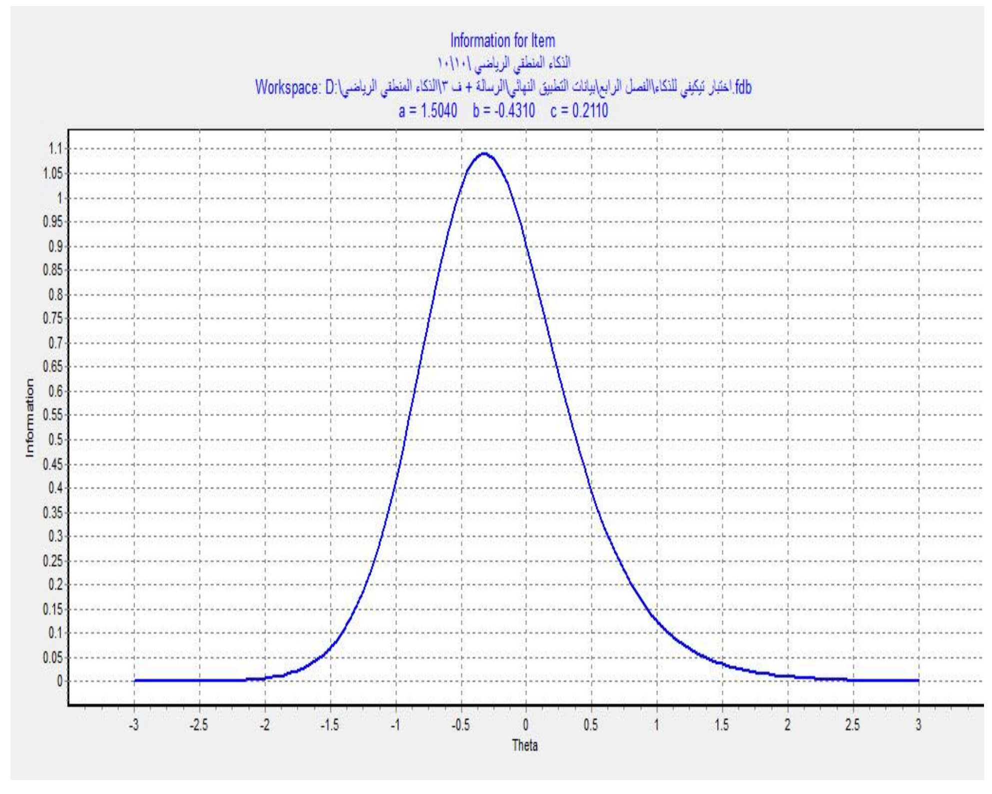
الشكل (15) شاشة إدخال النص ضمن البرنامج



الشكل (16) شاشة معلومات الفقرة



شكل (17) شاشة خصائص الفقرة



الشكل (18) شاشة دالة المعلومات

Response Function for Item
الذكاء المنطقي الرياضي \١٠\١٠١
Workspace: D:\الذكاء المنطقي الرياضي\٣ ف + الرسالة\التطبيق النهائي\بيانات الفصل الرابع\الذكاء\اختبار تكيفي للذكاء.fdb
a = 1.5040 b = -0.4310 c = 0.2110

Probability
Theta

الشكل (19) شاشة منحنى خصائص الفقرة



الشكل (20) شاشة المعلومات الإضافية للفقرة

Find...

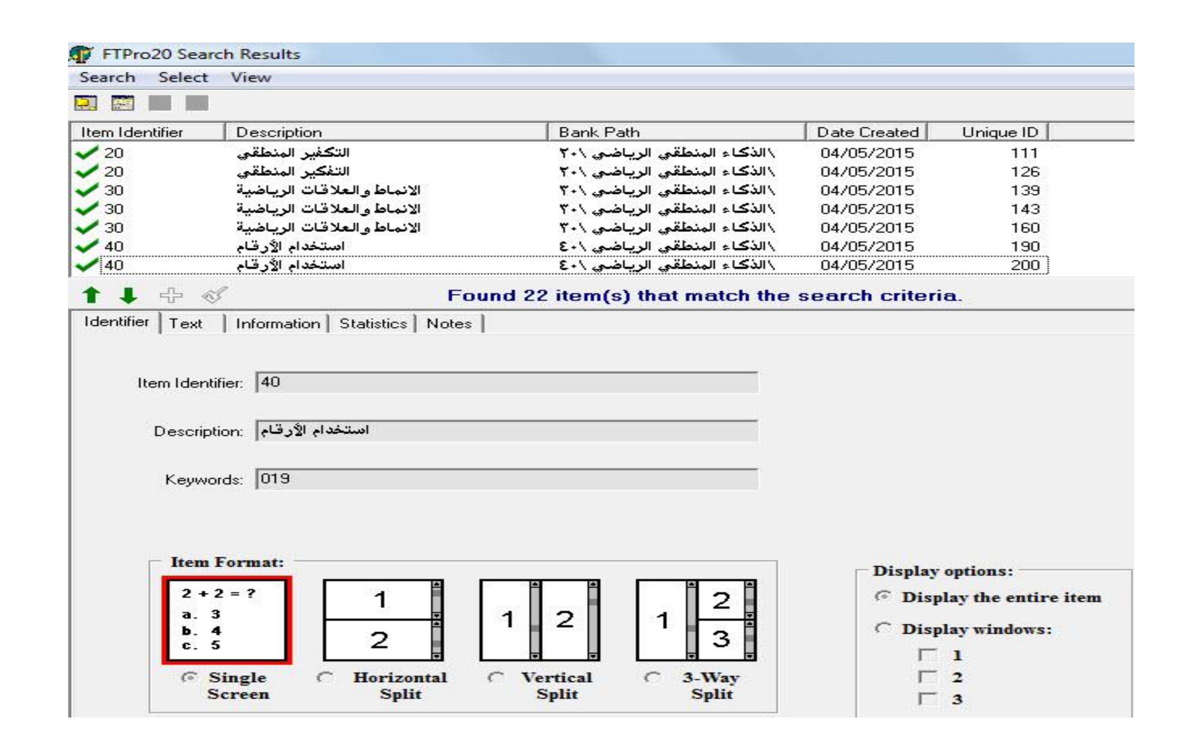
Folders to search:
☑ Entire Workspace
الذكاء المنطقي الرياضي
10
20
30
40
☑ Include subfolders

○ All Items Within Selected Folders.
○ Item With the Following Unique ID:
◉ Items Matching the Following Criteria:

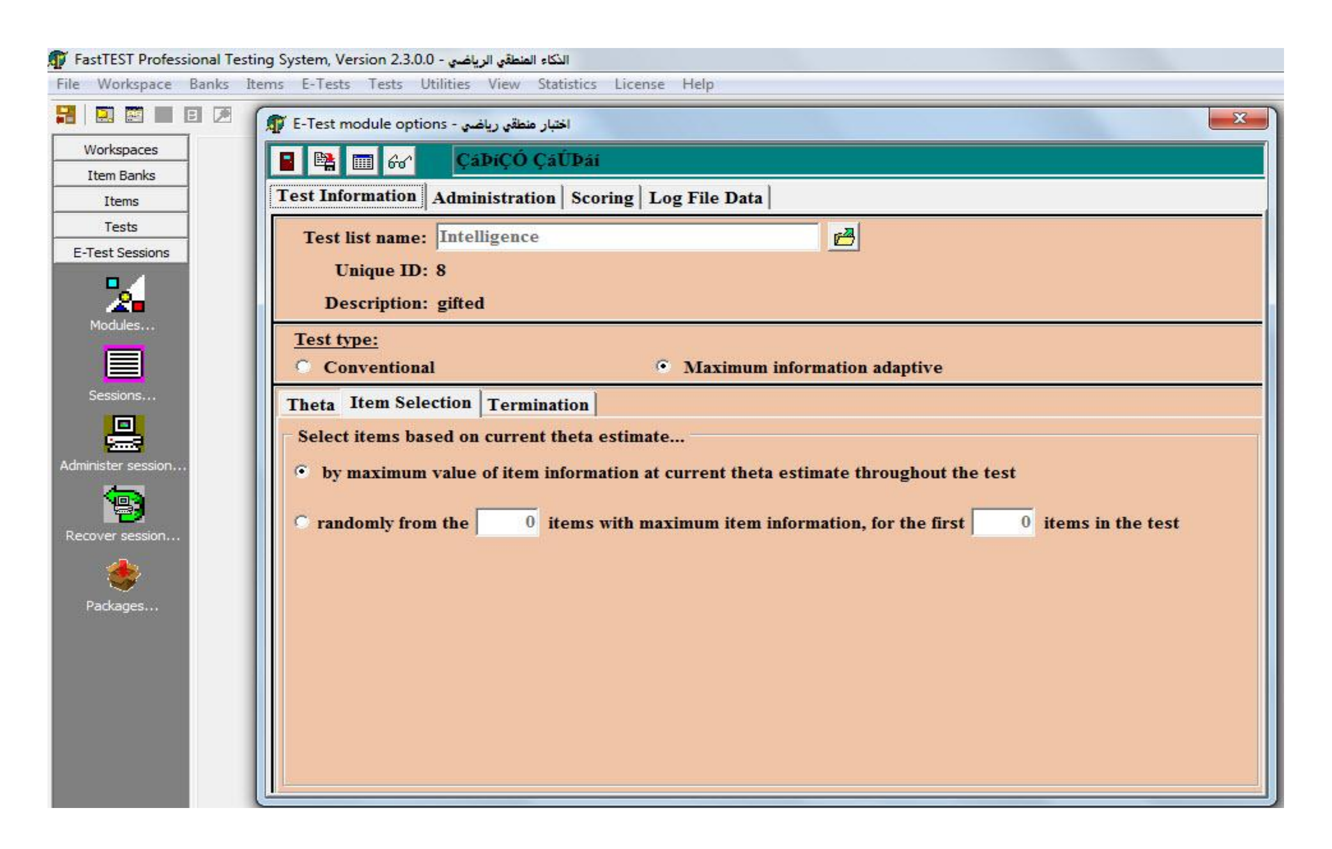
OK | Cancel

Criterion	☑	Value		Value	
Item Identifier:	☐				
Keywords:	☐				
Description:	☐				
Author:	☑	محمد الكرامنه			
Source:	☑	اختبار الذكاء المنطقي الرياضي			
Date Created between:	☑	06/05/2015	and	06/05/2015	inclusive
Item-Total Correlations between:	☑	0.20	and	1.00	inclusive
P-Value between:	☐	0.00	and	0.00	inclusive
IRT a parameter (discrimination) between:	☑	1.00	and	1.50	inclusive
IRT b parameter (difficulty) between:	☑	-0.50	and	1.00	inclusive
IRT c parameter (guessing) between:	☑	0.05	and	0.30	inclusive
Max item info falls between theta of:	☑	-0.50	and	1.00	inclusive
Maximum item information values between:	☑	0.75	and	1.50	inclusive
User 1 between:	☐	0.00	and	0.00	inclusive
User 2 between:	☐	0.00	and	0.00	inclusive

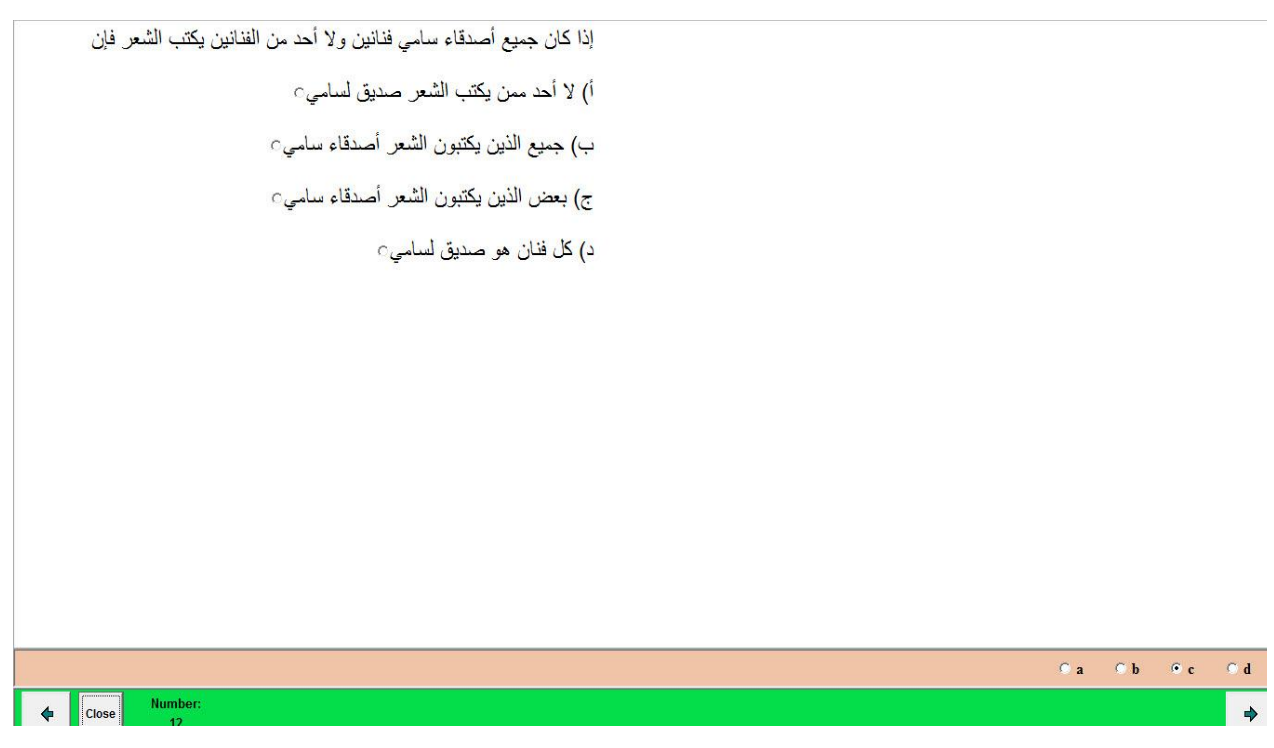
الشكل (21) شاشة استرجاع الفقرات من خلال البرمجية



الشكل (22) شاشة نتائج الاختيار وفق محكات نظرية الاستجابة للفقرة



شكل (23) شاشة اختيار الفقرة من بنك الأسئلة



شكل (24) إحدى فقرات الاختبار التكيفي المحوسب المختارة وفق أسلوب أقصى معلومات

FastTEST Professional Testing System, Version 2.3.0.0 - الذكاء المنطقي الرياضي

File Workspace Banks Items E-Tests Tests Utilities View Statistics License Help

Workspaces
Item Banks
Items
Tests
E-Test Sessions
Modules...
Sessions...
Administer session...
Recover session...
Packages...

E-Test module options - اختبار منطقي رياضي

ÇáÐßÇÁ ÇáÚÞáí

Test Information | Administration | Scoring | Log File Data

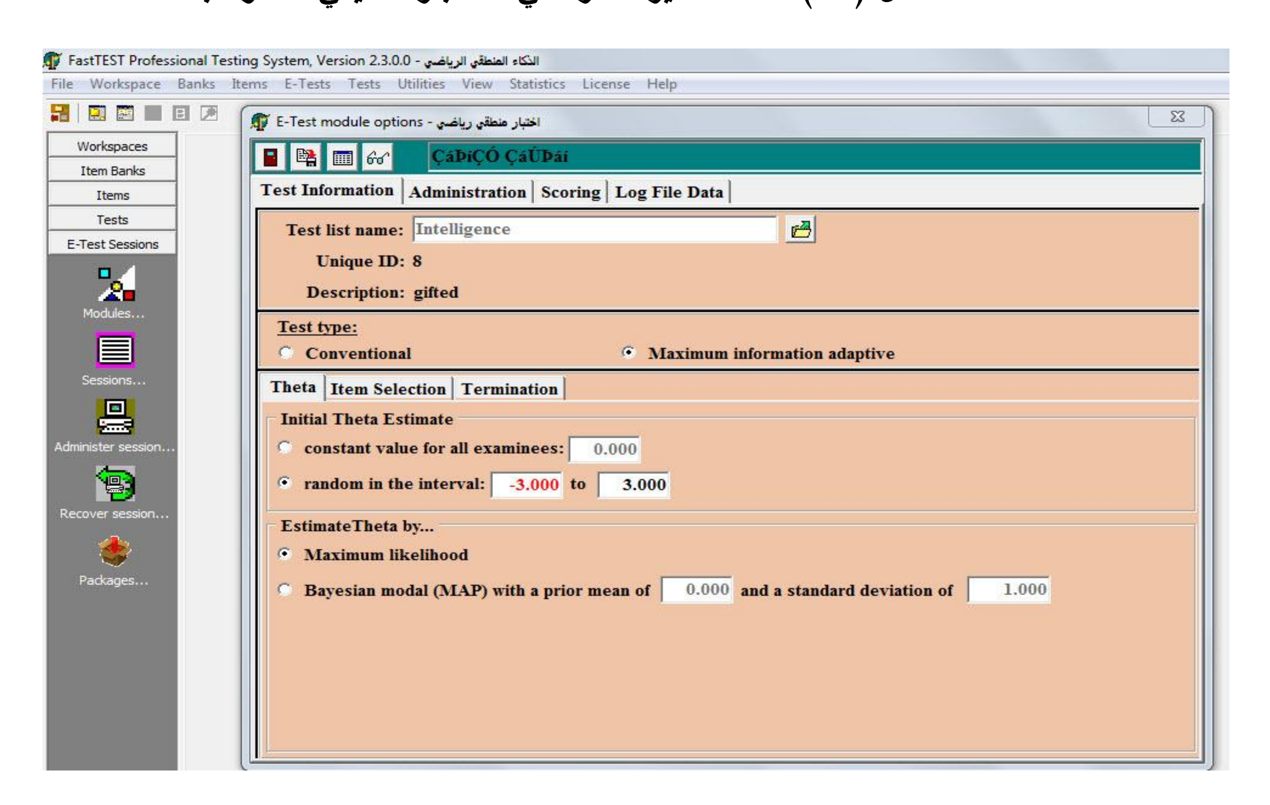
Test list name: Intelligence
Unique ID: 8
Description: gifted

Test type:
Conventional
Maximum information adaptive

Theta | Item Selection | Termination

Terminate the test after...
exactly 0 items have been administered
the standard error of the theta estimate is less than, or equal to 0.200
the theta estimate +/- 0.000 standard errors, is above or below a cutoff theta value of 0.000
administer a minimum of 0 items prior to using this calculation (optional)
a maximum of 0 items have been administered (optional)

الشكل (25) شاشة تقدير القدرة في الاختبار التكيفي المحوسب



شكل (26) شاشة إنهاء الاختبار التكيفي المحوسب

ملحق (14)

خصائص فقرات الاختبار التكيفي المحوسب المسحوب من بنك الاسئلة

Test Name: اختبار ذكاء منطقي رياضي
Test Description: Logical mathematical intelligence for gifted
Workspace: D:\اختبار تكيفي للذكاء \الذكاء المنطقي الرياضي.fdb
Date Created: 06/05/2015
Number of Items: 22

Item No.	Proportion Correct	Item-Total Correlation	IRT Parameters a	b	c	User 1	User 2	Max. Info.	At Theta	Item Identifier
1	0.0500	0.4830	1.2220	0.6690	0.1810	0.00	0.00	0.76	0.79	10
2	0.0000	0.5530	1.0530	0.6820	0.2840	0.00	0.00	0.46	0.87	10
3	0.0000	0.4010	1.0320	0.7240	0.2650	0.00	0.00	0.46	0.91	10
4	0.0500	0.7190	1.0860	0.3040	0.2290	0.00	0.00	0.55	0.46	10
5	0.0500	0.5630	1.2070	0.6810	0.1290	0.00	0.00	0.82	0.78	10
6	0.0500	0.6230	1.1570	0.5340	0.2080	0.00	0.00	0.65	0.67	10
7	0.0500	0.2500	1.1410	-0.2510	0.2530	0.00	0.00	0.58	-0.09	10
8	0.0500	0.3620	0.7750	0.6120	0.2450	0.00	0.00	0.27	0.85	20
9	0.0500	0.3920	1.0760	0.2940	0.1940	0.00	0.00	0.58	0.44	20
10	0.0500	0.7450	1.2880	-0.0930	0.2790	0.00	0.00	0.70	0.06	20
11	0.0500	0.3250	1.0980	0.4940	0.2000	0.00	0.00	0.59	0.64	20
12	0.0500	0.6580	1.2720	-0.1620	0.2090	0.00	0.00	0.78	-0.03	20
13	0.0500	0.2880	1.2820	0.4970	0.3100	0.00	0.00	0.65	0.66	20
14	0.0500	0.2590	1.2790	0.3010	0.2770	0.00	0.00	0.69	0.45	20
15	0.0500	0.3100	1.3040	0.4520	0.2450	0.00	0.00	0.77	0.59	20
16	0.0500	0.3650	1.2410	-0.0130	0.2040	0.00	0.00	0.75	0.12	20
17	0.0500	0.2150	0.9440	-0.0910	0.2940	0.00	0.00	0.37	0.13	20
18	0.0500	0.3620	1.0960	-0.2770	0.2800	0.00	0.00	0.51	-0.10	30
19	0.0500	0.4870	1.0210	-0.0880	0.2180	0.00	0.00	0.50	0.08	30
20	0.0500	0.3690	1.3140	0.2580	0.1800	0.00	0.00	0.88	0.37	30
21	0.0500	0.3580	1.2220	-0.1370	0.2320	0.00	0.00	0.69	0.01	40
22	0.0500	0.2730	1.1080	0.6360	0.2590	0.00	0.00	0.54	0.81	40
Min	0.0000	0.2150	0.7750	-0.2770	0.1290	0.00	0.00			
Max	0.0500	0.7190	1.3140	0.7240	0.3100	0.00	0.00			
Mean	0.0455	0.4254	1.1463	0.2739	0.2352	0.00	0.00			
S.D.	0.0147	0.1563	0.1346	0.3488	0.0447	0.00	0.00			

CONSTRUCTING A COMPUTERIZED ADAPTIVE TESTING OF LOGICAL MATHEMATICAL INTELLIGENCE FOR GIFTED STUDENTS USING ITEM RESPONSE THEORY

By

Mohammed Saleh Mohammed Alkramenh

Supervisor

Dr. Farouk Fare'a Al-Rousan, Prof.

ABSTRACT

The Purpose of this study constructing a computerized adaptive testing of logical mathematical intelligence for gifted students using item response theory, finding validity and reliability significant, and acceptable standards in Jordanian environment, using to discriminant between normal and gifted students.

To achieve the objectives of the study the researcher was constructed logical mathematic intelligence test contains 226 item, and used to prepare six sub-tests of logical mathematical intelligence, including ten Anchor item used to provide equating based on the Item Response Theory.

The study sample consisted of the ninth and tenth grades students, who represent the age group (15-16 years) (n = 1539) male/female students, (633) of them were classified in the gifted category schools were selected gifted Purposive way , and (906) normal students in public and private schools in university area it was selected public and private schools simple random way.

The validity and reliability of the subtests was checked prime through applied on initial sample (n = 150) were the results of the initial application was accepted and can be trusted for the final application.

The result data from the test application and checking Three- Parameter Logistic Model assumptions were processed statistically using (Bilog MG Software) and SPSS, the fit items (201 items) were saved in Fast test pro software.

Results showed that content validity were find by reaching overall agreement (86%) for language formulation, and (88%) the correlation between items and its domain.

The discriminant validity were find according to the study category (gifted, normal) on the total score for the logical intelligence sub-tests use

(t-test) at the significance level (0.05 = α) For gifted.

The criterion validity were find by; the correlation coefficients between the grades obtained by students on the logical mathematical intelligence tests and their grades in the study of Mathematics (0.55, 0.60, 0.56, 0.45, 0.60, 0.70), the results indicated the presence of positive relationship with significant differences between the grades of the two study categories on the intelligence logical-mathematical test and grades in Mathematics.

The construct validity were find by making principal components analysis , the results showed that there is a prevalent factor explains the largest proportion of the performance variation on the test. Also Construct validity was calculated for the test using domains correlation coefficients with the total score, and calculated the test domains correlation coefficients with each other, the domains correlation with the total score coefficients ranged (0.67- 0.94), while the scale domains correlation with each other ranged (0.68 - 0.82).

The results of the sex tests logical mathematical intelligence reliability found by : the internal consistency coefficients (Cronbach's alpha), function information, standard error of estimation and The root mean square error, the results showed that the internal consistency coefficient was high in all tests and ranged between (0.86 - 0.93), also; results showed that the functions of information for the tests values were high and that the values of the standard error in the estimation of the ability and the root mean square error were low.

The performance standards were find by t- scores, ranks, prepare graphic page for performance on the test determine the expected performance domain for each study category,the researcher recommends using logical mathematical intelligence scale for the detection of gifted with other standards.